

Aus der Medizinischen Klinik und Poliklinik der
Freien Universität Berlin
Klinikum Westend — Fachbereich 4
Direktor: Professor Dr. med. G. A. Neuhaus

Längsschnittanalyse und vergleichende Beobachtungen im Elektrokardiogramm beim Herzinfarkt

Inaugural — Dissertation
zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Rolf-Rüdiger Abendroth
Braunschweig

1974

Aus der Medizinischen Klinik und Poliklinik der
Freien Universität Berlin

Klinikum Westend – Fachbereich 4

Direktor: Professor Dr. med. G. A. Neuhaus

Längsschnittanalyse und vergleichende Beobachtungen im Elektrokardiogramm beim Herzinfarkt

Inaugural — Dissertation

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den Medizinischen Fachbereichen
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

Rolf-Rüdiger Abendroth

Braunschweig

Referent: Professor Dr. Lerche

Korreferent: Professor Dr. Holldack



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen
Fachbereiche der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 20. 8. 1974

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1.	Einleitung 1
2.	Untersuchungsmaterial 2
2.1.	Allgemeine Daten 2
2.2.	Klinische Daten 3
3.	Methodik 4
3.1.	Einleitung 4
3.2.	Infarktlokalisation 4
3.3.	Meß- und Rechenverfahren 5
3.4.	Beurteilung der Stadien 5
4.	Die P - Welle 8
4.1.	Methodik 8
Teil A:	Ergebnisse
4.2.	Vorderwandinfarkt 9
4.2.1.	Untergruppen des Vorderwand- infarktes 10
4.2.1.1.	Ausgedehnter Vorderwandinfarkt 11
4.2.1.2.	Anteroseptaler Vorderwandinfarkt 12
4.2.1.3.	Nicht penetrierend antero-lateraler Vorderwandinfarkt 13
4.3.	Hinterwandinfarkt 14



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543105_0050

Inhaltsverzeichnis

	Seite
4.3.1.	Untergruppen des Hinterwand- infarktes 15
4.3.1.1.	Ausgedehnter Hinterwandinfarkt 16
4.3.1.2.	Diaphragmaler Hinterwandinfarkt 17
Teil B	
4.4.	Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur 18
5.	Die PQ - Strecke 21
5.1.	Methodik 21
Teil A: Ergebnisse	
5.2.	Vorderwandinfarkt 22
5.2.1.	Untergruppen des Vorderwandinfarktes 22
5.2.1.1.	Ausgedehnter Vorderwandinfarkt 23
5.2.1.2.	Anteroseptaler Vorderwandinfarkt 24
5.2.1.3.	Nicht penetrierend antero-lateralef Vorderwandinfarkt 25
5.2.2.	AV - Block I. Grades beim Vorder- wandinfarkt 26
5.3.	Hinterwandinfarkt 27
5.3.1.	Untergruppen des Hinterwandinfarktes 27
5.3.1.1.	Ausgedehnter Hinterwandinfarkt 28
5.3.1.2.	Diaphragmaler Hinterwandinfarkt 29

Inhaltsverzeichnis

Seite

5.3.2.	AV- Block I. Grades beim Hinterwandinfarkt	30
5.4.	Prognose	31
5.4.1.	Einleitung	31
5.4.2.	Vorderwandinfarkt, Untergruppen und Stadien	32
5.4.3.	Hinterwandinfarkt, Untergruppen und Stadien	34
5.4.4.	Zusammenfassung	37
Teil B		
5.5.	Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur	38
6.	Die Q - Zacke und der QS - Komplex	40
6.1.	Methodik	40
Teil A:		
6.2.	Vorderwandinfarkt	41
6.2.1.	Untergruppen des Vorderwandinfarktes	42
6.2.1.1.	Ausgedehnter Vorderwandinfarkt	44
6.2.1.2.	Anteroseptaler Vorderwandinfarkt	46
6.2.1.3.	Nicht penetrierend antero-lateraler Vorderwandinfarkt	48
6.2.2.	Verteilung der Q - Zacken, sowie des QS - Komplexes in den einzelnen Ableitungen beim Vorderwandinfarkt	49

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite	
6.2.3.	Verteilung der pathologischen Q - Zacken in den einzelnen Ab- leitungen beim Vorderwandinfarkt	52
6.3.	Hinterwandinfarkt	54
6.3.1.	Untergruppen des Hinterwandinfarktes	55
6.3.1.1.	Ausgedehnter Hinterwandinfarkt	57
6.3.1.2.	Diaphragmaler Hinterwandinfarkt	58
6.3.2.	Verteilung der Q - Zacken, sowie des QS - Komplexes in den einzelnen Ab- leitungen beim Hinterwandinfarkt	60
6.3.3.	Verteilung der pathologischen Q - Zacken in den einzelnen Ab- leitungen beim Hinterwandinfarkt	63
Teil B		
6.4.	Besprechung der Ergebnisse	65
7.	Die R - Zacke und die S - Zacke	67
7.1.	Methodik	67
Teil A:		
7.2.	Vorderwandinfarkt	69
7.2.1.	Untergruppen des Vorderwandinfarktes	70
7.2.1.1.	Ausgedehnter Vorderwandinfarkt	72
7.2.1.2.	Anteroseptaler Vorderwandinfarkt	74

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
7.2.1.3.	Nicht penetrierend antero-lateraler Vorderwandinfarkt 76
7.3.	Hinterwandinfarkt 78
7.3.1.	Untergruppen des Hinterwandinfarktes 79
7.3.1.1.	Ausgedehnter Hinterwandinfarkt 81
7.3.1.2.	Diaphragmaler Hinterwandinfarkt 83
Teil B	
7.4.	Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur 85
8.	Die ST - Strecke und die T - Welle 89
8.1.	Methodik 89
Teil A:	Ergebnisse
8.2.	Vorderwandinfarkt 92
8.2.1.	Untergruppen des Vorderwandinfarktes 93
8.2.1.1.	Ausgedehnter Vorderwandinfarkt 95
8.2.1.2.	Anteroseptaler Vorderwandinfarkt 97
8.2.1.3.	Nicht penetrierend antero-lateraler Vorderwandinfarkt 99
8.2.2.	Verhalten der ST - Strecken und T - Wellen in den einzelnen Ab- leitungen beim Vorderwandinfarkt 101

Inhaltsverzeichnis

	Seite
8.3.	Hinterwandinfarkt 103
8.3.1.	Untergruppen des Hinterwandinfarktes 104
8.3.1.1.	Ausgedehnter Hinterwandinfarkt 106
8.3.1.2.	Diaphragmaler Hinterwandinfarkt 108
8.3.2.	Verhalten der ST - Strecken und T - Wellen in den einzelnen Ab- leitungen beim Hinterwandinfarkt 110
8.4.	Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur 112
9.	Die QT - Dauer 116
9.1.	Methodik 116
9.2.	Ergebnisse und Besprechung der Ergebnisse 117
10.	Endgültige Beurteilung des frag- lich diaphragmalen Hinterwand- infarktes 119
11.	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse 120
12.	Resümee 126
13.	Literaturverzeichnis 127
14.	Anhang: Dokumentation in Tabellen und Abbildungen

1. Einleitung

Der Myokardinfarkt nimmt auch heute noch in seinem Auftreten unter den Herz-Kreislauf-Krankheiten eine Spitzenstellung ein. In vieler Hinsicht ist sein Entstehen geklärt worden, wie auch die spezifisch elektrokardiographischen Veränderungen vom Anfangs- bis zum reaktiven Folgestadium bekannt sind.

Dennoch bleibt die statistisch gefundene Fünfjahresgrenze, die sich mit einer Letalitätsquote von ca. 50% verbindet.

Nur die Längsschnittanalyse gibt die Möglichkeit, empirisch gefundene Veränderungen im EKG-Bild als prognostisch günstig oder ungünstig zu bewerten.

So stent nachfolgende Arbeit hauptsächlich unter dem Aspekt, elektrokardiographische Veränderungen im Verlauf eines Herzinfarktes zu erfassen, sie prognostisch einzustufen und möglicherweise aus den Ergebnissen neue Anhaltspunkte zu gewinnen, die die hohe Letalitätsquote senken könnten.

2. Untersuchungsmaterial

2.1. Allgemeine Daten

In der Zeit vom 1.5.1969 bis 31.10.1970 kamen in der Medizinischen Universitätsklinik der Freien Universität Berlin - Klinikum Westend - 72 Erstinfarkte zur Aufnahme. Von diesen konnten 40,3%(29) untersucht werden, 33,3%(24) waren in der Zwischenzeit verstorben, 26,4%(19) nahmen den Untersuchungstermin nicht wahr.

Das untersuchte Kollektiv bestand aus 27 Männern mit einem durchschnittlichen Alter von 61,9 Jahren (41 bis 76 Jahre), einer durchschnittlichen Körpergröße von 1,69m (1,58 bis 1,85m), einem durchschnittlichen Körpergewicht von 73,48 kg (58-98kg) und 2 Frauen mit einem durchschnittlichen Alter von 63 Jahren, einer durchschnittlichen Körpergröße von 1,57m und mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 67kg.

Vor Eintritt des Herzinfarktes waren 51,7%(15- davon 1 Frau) berufstätig, 48,3%(14- davon 1 Frau) nicht berufstätig. Von den erstgenannten kehrten 34,5%(10- davon 1 Frau) in den Arbeitsprozess und an den alten Arbeitsplatz zurück, 13,8%(4) hatten am Tage der Untersuchung die Arbeit noch nicht aufgenommen und 3,4% schieden endgültig aus dem Berufsleben aus.

Die durchschnittliche Dauer der klinischen Behandlung betrug für das gesamte Kollektiv (29) 40 Tage (9 bis 63 Tage), die durchschnittliche Zeit der Schonung, die nur bei den Berufstätigen angegeben werden kann (10- davon 1 Frau), 5 Monate und 23 Tage (0 bis 14 Monate und 17 Tage).

Das entspricht einer durchschnittlichen Ausfallzeit von insgesamt 7 Monaten und 3 Tagen (1 Monat und 9 Tage bis 16 Monate).

Interkurrente Krankheiten waren bei keinem der Patienten aufgetreten.

2.2. Klinische Daten

In der Nachuntersuchung wurden die Patienten über ihre derzeitigen Beschwerden befragt. Dabei hatten 27,6%(8) leichte, 20,7%(6) mittelgradige Beschwerden, 65,5%(19) klagten über eine Belastungsdyspnoe, 55,2%(16) über Nykturie.

Diesen Angaben wurde nun der klinischen Befund gegenübergestellt. So ergab sich für 37,9%(11) eine Zyanose, 3,4%(1) eine Ruhedyspnoe, 37,9%(11) eine pulmonale Stauung, 58,6%(17) eine Hepatomegalie, 10,3%(3) Ödeme und 0% Aszites.

Eine Hypertonie (gefordert wurde über 160 mmHg systolisch) bestand bei 10,3%(3) der Patienten, ein Diabetes mellitus ebenfalls bei 10,3%(3).

Ein Vitium cordis ließ sich nicht finden.

Weiterhin wurden die Medikamente gesondert aufgenommen, die der Patient seit der Entlassung bis zum Untersuchungstermin kontinuierlich genommen hat.

So bekamen 51,7%(15) Antikoagulantien, 62,1%(18) Digitalis oder Digitaloide, 51,7%(15) koronardurchblutungsfördernde Mittel, 10,3%(3) Antidiabetika, 3,4%(1) Broncholytika, 6,9%(2) Psychopharmaka, 3,4%(1) Sedativa und 3,4%(1) Vitamin B. (s. Anhang, Tab.1)

3. Methodik

3.1. Einleitung

Für vergleichende Analysen und längsschnittmäßige Betrachtung des Infarktablaufes wurden die Elektrokardiogramme der Einweisung, Entlassung (Differenz gleich Dauer der klinischen Behandlung) und der Nachuntersuchung herangezogen.

Das Intervall von Entlassung und Untersuchung betrug durchschnittlich 11 Monate und 17 Tage (4 Monate und 26 Tage bis 21 Monate und 15 Tage).

Das EKG - Programm umfaßte die Standard-, Goldberger-, Wilson-Ableitungen und das Nehbsche Dreieck (Papiergeschwindigkeit 50mm/sec).

3.2. Infarktlokalisation

Die Infarktlokalisation nach Hauptgruppen (VW- und HWI), sowie die Unterteilung in Untergruppen mit entsprechender Zuordnung der Stadien (Anfangs-, frisches, Folgestadium) wurde nach Holzmann(1) vorgenommen.

Danach ergaben sich 46,9%(15) VW- und 53,1%(17) HWI ^{*)}. Von den VWI waren 8(25%) ausgedehnt, davon 6 im frischen und 2 im Folgestadium, 3(9,4%) anteroseptal, davon 1 im Anfangs-, 1 im frischen und 1 im Folgestadium, 2(6,1%) nicht penetrierend antero-lateral, davon 1 im frischen und 1 im Folgestadium, 1(3,2%) lateral im Anfangstadium und 1(3,2%) rudimentär, ebenfalls im Anfangsstadium.

^{*)} Für die vergleichende Analyse wurden 32 Fälle berücksichtigt, da von 3 Patienten, die verhindert waren, das entsprechende EKG-Material zur Verfügung gestellt werden konnte.

Bei den HWI waren 2(6,1%) ausgedehnt, beide im frischen Stadium, 14(43,8%) diaphragmal, davon 3 im Anfangs-, 5 im frischen und 6 im Folgestadium, von letztgenannten war 1 klinisch stumm.

Schließlich bleibt noch 1 diaphragmaler HWI im Folgestadium bei dem die Zuordnung zur Untergruppe diaphragmal als fraglich behandelt werden muß.

(s. Anhang, Abb.1)

3.3. Meß- und Rechenverfahren

Die einzelnen Abschnitte des Ekg, dh. P, PQ, Q, R, S, ST und T wurden in den jeweiligen Ableitungen zunächst gemessen (Cardiometer, Siemens, Type D), dann aus den gesamten Ableitungen mit Hilfe einer Rechenmaschine (Typ Olympia-RA16) das arithmetische Mittel gebildet, usw. jeweils gesondert für Einweisungs-, Entlassungs-, Untersuchungs-Ekg und im Anschluß daran für Haupt-, Untergruppen und Stadien, die schließlich einander vergleichend gegenübergestellt wurden.

3.4. Beurteilung der Stadien

Da sich nun im Einweisungs-Ekg ein Infarkt im Anfangs-, frischen oder Folgestadium befinden kann, dh. ein Infarkt diese Stadien durchläuft, ist es somit möglich, die gefundenen Werte der einzelnen Stadien vergleichend aneinanderzureihen (Anfang, frisch, Folge), obwohl in einer Untergruppe nicht alle Fälle im Anfangsstadium beginnen, sondern nur einige, andere im frischen oder im Folgestadium sind.

Durch dieses Mosaik gelingt es, einen vollständigen Infarkt-
ablauf in den Untergruppen zu simulieren.

Bei der Betrachtung der Entlassungs-Ekgs wird weiterhin deutlich, daß nach 40 Tagen (Dauer der klinischen Behandlung) Anfangs- und frisches Stadium in das Folgestadium übergegangen sind, während in einzelnen Fällen bei der Einweisung im Ekg das Bild des Folgestadiums bestand. Für alle drei aber ergibt sich zum Zeitpunkt der Entlassung dennoch ein zeitlicher Unterschied, was wiederum rechtfertigt, die einzelnen Phasen (Anfang, frisch, Folge), wie oben beschrieben, vergleichend aneinanderzureihen.

Ebenso müßte das Untersuchungs-Ekg behandelt werden. Da aber hier der Unterschied in der Länge der Intervalle manchmal sehr differiert, wird das Stadium des Untersuchungs-Ekgs als erstes an das letzte des Entlassungs-Ekgs gereiht, was vom Intervall Entlassung-Untersuchung her gesehen am kürzesten ist, dann folgen die anderen je nach Zeitunterschied.

(s. Anhang, Abb. 2A)

Dieser Methode sind der ausgedehnte, anteroseptale und der nicht penetrierend antero-laterale VWI, wie der diaphragmale HWI zuzuordnen.

Für den ausgedehnten HWI ließ sich für Einweisungs- und Entlassungs-Ekg kein Parameter finden, der die beiden frischen Stadien exakt differenzieren konnte. So werden die Werte von Einweisung und Entlassung vom arithmetischen Mittel her vergleichend betrachtet, wobei das Untersuchungs-Ekg nach oben beschriebener Methode eingeordnet wird.

(s. Anhang, Abb. 2B)

Lateraler und rudimentärer VWI, wie fraglich diaphragmaler und klinisch stumm diaphragmaler HWI konnten in dieser Weise nicht behandelt werden, da sie - nur einfach besetzt - keine Aussage geben können.

Spezielle Differenzierungen für die einzelnen Wellen, Zacken und Strecken des EKGS, Ergebnisse der Haupt-, Untergruppen und Stadien, Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur werden unter dem jeweiligen Abschnitt des EKGS behandelt.

Bei der Beschreibung und Interpretation der gefundenen Meßwerte bedeuten:

VWI - Hauptgruppe Vorderwandinfarkt

HWI - Hauptgruppe Hinterwandinfarkt

Bei der Darstellung der Tendenzen der einzelnen Wellen, Zacken und Strecken im Zuge längsschnittmäßiger EKG-Betrachtung wird in Beziehung zu den Intervallen (Einweisung, Entlassung, Untersuchung) und den Stadien des Infarktes (Anfang, frisch, Folge) mit folgenden Begriffen gearbeitet:

1. kontinuierlich steigende Tendenz
2. kontinuierlich fallende Tendenz
3. steigend - fallende Tendenz
4. fallend - steigende Tendenz
5. konstant - steigende Tendenz
6. steigend - konstante Tendenz
7. konstant - fallende Tendenz
8. fallend - konstante Tendenz

Diese Art der Formulierung sei am Beispiel der P-Welle folgendermaßen erklärt:

- ad 1. zunehmende Verlängerung der P-Dauer, bzw. Vergrößerung der Amplitude der P-Welle vom Einweisungs- bis zum Untersuchungs-EKG (Restbefund)
- ad 2. zunehmende Verkürzung der P-Dauer, bzw. Verkleinerung der Amplitude der P-Welle vom Einweisungs- bis zum Untersuchungs-EKG (Restbefund)
- ad 3. Verlängerung der P-Dauer, bzw. Vergrößerung der Amplitude der P-Welle im Intervall Einweisung - Entlassung und Verkürzung der P-Dauer, bzw. Verkleinerung der Amplitude der P-Welle im Intervall Entlassung-Untersuchung

Analog sind die Punkte 4.-8. einzuordnen.

- 4. Die P - Welle
- 4.1. Methodik
- 4.1.1. Für VW- und HWI, deren Untergruppen und
 Stadien (Anfang, frisch, Folge) wurde folgendes
 berücksichtigt:
- 4.1.1.1. Dauer (sec)
- 4.1.1.2. Höhe (mV)
- 4.1.2. Spezielle Differenzierungen für VW- und HWI
 (s. Anhang, Tab. 2/3)
- 4.1.2.1. Doppelgipfel
 (Messung des Abstandes der beiden Gipfel-
 spitzen, sowie prozentuale Verteilung in
 den einzelnen Ableitungen)
- 4.1.2.2. Biphasitäten
 (differenziert nach besonders positiv,
 negativ oder gleich ausgeprägt)
- 4.1.2.3. P - dextro - cardiale
 (nach den Richtlinien der Americ. H. Ass.,
 Börger(2))
- 4.1.2.4. P - sinistro - cardiale
- 4.1.2.5. P - cardiale
- 4.1.2.6. Vorhofstillstand
- 4.1.2.7. Vorhofflimmern
- 4.1.2.8. Vorhofflattern
- 4.1.2.9. atriale Leitungsstörungen
- (für 4.1.2.1. bis 4.1.2.9. wurde die
 prozentuale Verteilung für die einzelnen
 Ableitungen bestimmt)

Teil A : Ergebnisse

4.2. Vorderwandinfarkt

ØP-Dauer(sec)u. Höhe der P-Welle(mV)		Tab.1 <u>Vorderwandinfarkt</u>	
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Ø sec	0,075 ± 0,003	0,074 ± 0,003	0,076 ± 0,003
Ø mV	0,091 ± 0,007	0,075 ± 0,008	0,092 ± 0,009

Aus der Tab.1 wird ersichtlich,daß die durchschnittliche P - Dauer für den VWI vom Einweisungs- zum Entlassungs-EKG eine sich verkürzende,vom Entlassungs- zum Untersuchungs-EKG eine sich verlängernde Tendenz zeigt.

Das gleiche Verhalten,in diesem Falle aber eine Verkleinerung und dann Vergrößerung der Amplitude,weist die durchschnittliche Höhe der P - Welle auf.

(s. Anhang,Abb.3)

4.2.1. Untergruppen des Vorderwandinfarktes

Untergruppen des VWI, $\emptyset$ P-Dauer(sec) u. Höhe(mV) der P-Welle			
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
ausgedehnter Vorderwandinfarkt			
$\emptyset$ sec	$0,072 \pm 0,003$	$0,071 \pm 0,003$	$0,076 \pm 0,003$
$\emptyset$ mV	$0,087 \pm 0,007$	$0,074 \pm 0,009$	$0,096 \pm 0,011$
anteroseptaler Vorderwandinfarkt			
$\emptyset$ sec	$0,082 \pm 0,005$	$0,079 \pm 0,003$	$0,075 \pm 0,003$
$\emptyset$ mV	$0,103 \pm 0,008$	$0,077 \pm 0,005$	$0,083 \pm 0,006$
n.pen. antero-lateraler Vorderwandinfarkt			
$\emptyset$ sec	$0,074 \pm 0,003$	$0,079 \pm 0,003$	$0,077 \pm 0,003$
$\emptyset$ mV	$0,088 \pm 0,008$	$0,077 \pm 0,009$	$0,089 \pm 0,007$
lateral Vorderwandinfarkt			
$\emptyset$ sec	$0,081 \pm 0,003$	$0,078 \pm 0,003$	$0,084 \pm 0,002$
$\emptyset$ mV	$0,125 \pm 0,014$	$0,086 \pm 0,009$	$0,121 \pm 0,011$
rudimentärer Vorderwandinfarkt			
$\emptyset$ sec	$0,070 \pm 0,003$	$0,071 \pm 0,005$	$0,070 \pm 0,003$
$\emptyset$ mV	$0,059 \pm 0,013$	$0,062 \pm 0,008$	$0,060 \pm 0,009$

Bei der Betrachtung der Untergruppen (Tab.2) ergibt sich die oben beschriebene Tendenz (VWI) für die durchschnittliche P - Dauer ebenfalls für den ausgedehnten und lateralen VWI.

Gegensätzlich verhalten sich der nicht penetrierend antero-laterale und der rudimentäre VWI.

Nicht vergleichbar ist die Untergruppe anteroseptal, die eine kontinuierliche Verkürzung der Zeit zeigt.

Der Verlauf der durchschnittlichen Höhe der P - Welle des VWI wird von den Untergruppen ausgedehnt, anteroseptal, nicht penetrierend antero-lateral und lateral aufgenommen.

Genau umgekehrt, dh. Vergrößerung, Verkleinerung der Amplitude, stellt sich der rudimentäre VWI dar.

(s. Anhang, Abb.4-8)

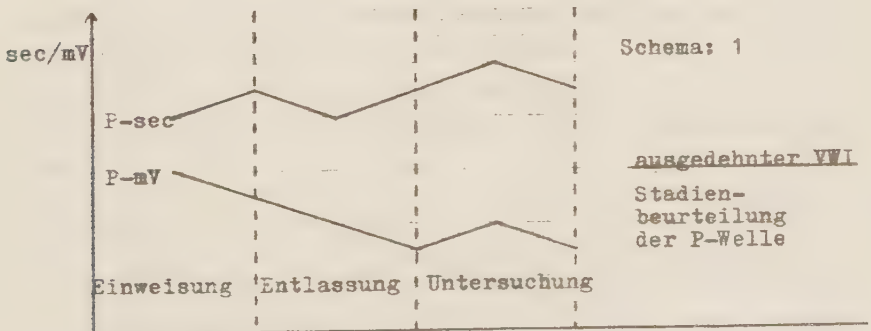
4.2.1.1. Ausgedehnter Vorderwandinfarkt

ØP-Dauer(sec)u. Höhe d. P-Welle(mV) Stadienbeurteilung		<u>Ausgedehnter Vorderwandinfarkt</u>		
		Tab.3		
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
frisch Ø sec	0,072 ± 0,003	0,070 ± 0,003	0,077 ± 0,003	
Ø mV	0,089 ± 0,006	0,078 ± 0,010	0,101 ± 0,023	
folge Ø sec	0,073 ± 0,003	0,073 ± 0,003	0,073 ± 0,003	
Ø mV	0,083 ± 0,008	0,063 ± 0,005	0,081 ± 0,008	

Der ausgedehnte VWI im frischen Stadium zeigt für die durchschnittliche P - Dauer eine fallend-steigende Tendenz, von der auch die durchschnittliche Höhe der P - Welle nicht abweicht.

Im Folgestadium imponiert für die Zeit der P - Welle ein konstanter Wert, wohingegen die Amplitude in ihrem Verlauf dem des frischen Stadiums entspricht.

Frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik(S.5ff.,s. Anhang,Abb.2B) wie folgt beurteilt:
Schema 1



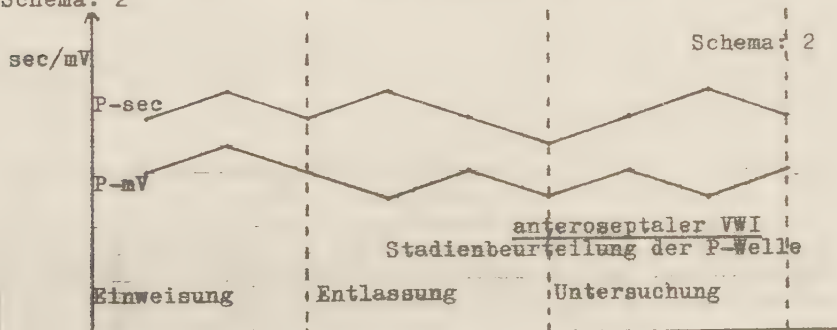
4.2.1.2. Anteroseptaler Vorderwandinfarkt

ØP-Dauer(sec)u. Höhe d. P-Welle(mV) Stadienbeurteilung		<u>Anteroseptaler Vorderwandinfarkt</u>		
		Tab.4		
Mittelwert		Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Anfang	Ø sec	0,086 ± 0,004	0,089 ± 0,002	0,085 ± 0,003
	Ø mV	0,050 ± 0,0	0,050 ± 0,0	0,050 ± 0,0
frisch	Ø sec	0,091 ± 0,006	0,078 ± 0,004	0,072 ± 0,003
	Ø mV	0,158 ± 0,017	0,117 ± 0,011	0,127 ± 0,010
Folge	Ø sec	0,070 ± 0,004	0,070 ± 0,003	0,068 ± 0,002
	Ø mV	0,100 ± 0,008	0,063 ± 0,004	0,071 ± 0,008

Bei dem anteroseptalen VWI finden wir ein Anfangs-, frisches und Folgestadium. Wie oben schon ausgeführt, war dieser Infarkt von der durchschnittlichen P - Dauer her in das allgemeine Bild schlecht einzuordnen. Ein ähnliches Verhalten finden wir bei der durchschnittlichen P - Dauer im Anfangsstadium, wo wir zunächst ein Sich-Verlängern und dann ein Verkürzen, im frischen eine kontinuierlich fallende Tendenz, im Folgestadium einen konstanten Wert und schließlich doch noch einen Abfall unter den Ausgangswert haben.

Betrachten wir nun die Amplituden, so ergibt sich für das Anfangsstadium ein konstanter Wert, für frisches und Folgestadium eine fallend-steigende Tendenz.

Anfangs-, frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff., s. Anhang, Abb.2B) wie folgt beurteilt:
Schema: 2



4.2.1.3. Nicht penetrierend antero-lateraler
Vorderwandinfarkt

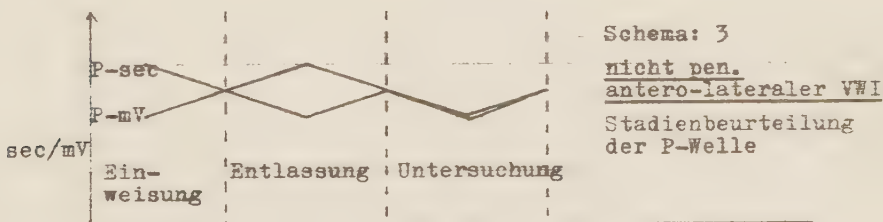
ØP-Dauer(sec)u. Höhe d. P-Welle(mV) Stadienbeurteilung		Nicht penetrierend antero-lateraler Vorderwandinfarkt		Tab.5
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
frisch	Ø sec	0,078 ± 0,002	0,083 ± 0,003	0,080 ± 0,003
	Ø mV	0,075 ± 0,004	0,063 ± 0,003	0,103 ± 0,001
folgt	Ø sec	0,070 ± 0,003	0,075 ± 0,003	0,073 ± 0,003
	Ø mV	0,100 ± 0,012	0,090 ± 0,015	0,075 ± 0,004

Im frischen und Folgestadium des nicht penetrierend antero-lateralen VWI verlängert sich die durchschnittliche P - Dauer vom Einweisungs- zum Entlassungs-EKG, um sich zum Restbefund wieder zu verkürzen.

Genau gegensätzlich verhält sich die durchschnittliche Höhe der P - Welle des frischen Stadiums.

Nicht vergleichbar ist die Amplitude des Folgestadiums mit einer kontinuierlich fallenden Tendenz.

Frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff., s. Anhang, Abb.2B) wie folgt beurteilt:
Schema : 3



*) Spezielle Differenzierungen für den VWI, s. Anhang, Tab.2

4.3. Hinterwandinfarkt

$\emptyset$ P-Dauer(sec)u. Höhe der P-Welle(mV)		<u>Hinterwandinfarkt</u>		Tab.6
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
$\emptyset$ sec	0,076 $\pm$ 0,003	0,076 $\pm$ 0,003	0,079 $\pm$ 0,003	
$\emptyset$ mV	0,080 $\pm$ 0,008	0,069 $\pm$ 0,005	0,071 $\pm$ 0,007	

Für die durchschnittliche P - Dauer des HWI ergibt sich ein konstantes Verhalten zwischen Einweisungs- und Entlassungs-EKG, zwischen Entlassungs- und Untersuchungs-EKG eine steigende Tendenz.

Die durchschnittliche Höhe der P - Welle verkleinert und vergrößert sich.

(s. Anhang, Abb.9)

4.3.1. Untergruppen des Hinterwandinfarktes

Untergruppen des HWI			ØP-Dauer(sec) u. Höhe d. P-Welle(mV) Tab.7
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
ausgedehnter Hinterwandinfarkt			
Ø sec	0,068 ± 0,005	0,066 ± 0,004	0,064 ± 0,002
Ø mV	0,086 ± 0,006	0,061 ± 0,011	0,085 ± 0,007
diaphragmaler Hinterwandinfarkt			
Ø sec	0,076 ± 0,003	0,077 ± 0,003	0,080 ± 0,003
Ø mV	0,079 ± 0,008	0,071 ± 0,005	0,076 ± 0,008
fragl.diaphragmaler Hinterwandinfarkt			
Ø sec	0,082 ± 0,003	0,074 ± 0,003	0,090 ± 0,002
Ø mV	0,095 ± 0,015	0,073 ± 0,005	0,075 ± 0,007
klinisch stumm dia. Hinterwandinfarkt			
Ø sec	0,078 ± 0,003	0,074 ± 0,003	0,078 ± 0,002
Ø mV	0,077 ± 0,005	0,064 ± 0,004	0,073 ± 0,003

Für die durchschnittliche P - Dauer bei den Untergruppen ergibt sich im Vergleich mit der Hauptgruppe HWI keine Übereinstimmung in der Verlaufstendenz.

Der ausgedehnte HWI zeigt eine kontinuierliche Verkürzung, der diaphragmale eine kontinuierliche Verlängerung der Zeit.Fraglich diaphragmaler und klinisch stumm diaphragmaler HWI haben ein fallend-steigendes Verhalten.

Dagegen verhalten sich sämtliche Amplitudenverläufe der Untergruppen wie die des HWI(fallend-steigende Tendenz). (s. Anhang,Abb. 10-13)

4.3.1.1. Ausgedehnter Hinterwandinfarkt

ØP-Dauer(sec).u.
Höhe der P-Welle(mV)
Stadienbeurteilung

Ausgedehnter
Hinterwandinfarkt

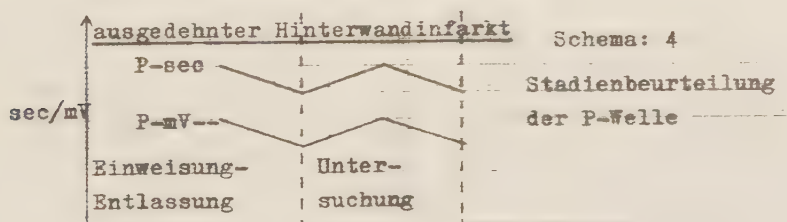
Tab.8

			Untersuchung
frisches Stadium 1a			0,061 ± 0,002
			0,062 ± 0,006
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	
Ø sec	0,068 ± 0,005	0,066 ± 0,004	
Ø mV	0,086 ± 0,006	0,061 ± 0,011	
arithmetisches Mittel			0,067 ± 0,002
frisches Stadium 1b			0,108 ± 0,008

Die durchschnittliche P - Dauer zeigt vom Einweisungs- zum Entlassungs-EKG eine fallende Tendenz, die zum Restbefund vom frischen Stadium 1a fortgesetzt wird, bei 1b in eine steigende einmündet.

Die durchschnittliche Höhe der P - Welle verkleinert sich, um sich zum Restbefund für die frischen Stadien 1a/b wieder zu vergrößern.

Der ausgedehnte HWI wird im Rahmen der Stadienbeurteilung nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff., s. Anhang, Abb.2B) wie folgt beurteilt: Schema 4



4.3.1.2. Diaphragmaler Hinterwandinfarkt

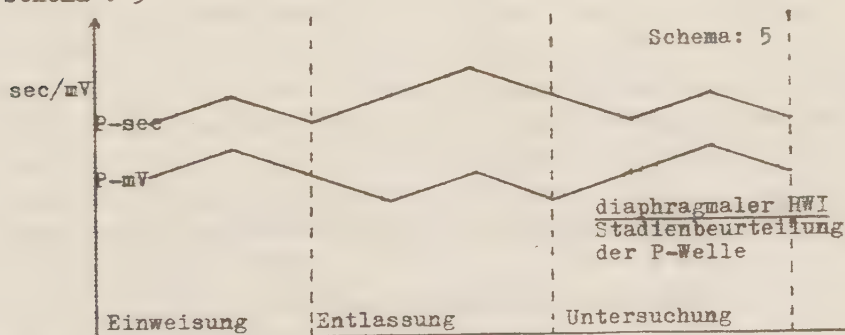
ØP-Dauer(sec)u. Höhe d. P-Welle(mV) Stadienbeurteilung		Diaphragmaler Hinterwandinfarkt		Tab.9
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
Anfang	Ø sec	0,074 ± 0,003	0,074 ± 0,003	0,075 ± 0,003
	Ø mV	0,060 ± 0,006	0,061 ± 0,004	0,081 ± 0,008
frisch	Ø sec	0,084 ± 0,003	0,080 ± 0,003	0,081 ± 0,003
	Ø mV	0,094 ± 0,013	0,075 ± 0,005	0,072 ± 0,008
Folge	Ø sec	0,069 ± 0,004	0,076 ± 0,004	0,082 ± 0,003
	Ø mV	0,075 ± 0,005	0,074 ± 0,005	0,078 ± 0,008

Die durchschnittliche P - Dauer des diaphragmalen HWI im Anfangsstadium ist in ihrem Verlauf der des HWI vergleichbar(konstant-steigend).

Nicht gegenüberstellen läßt sich die fallend-steigende Tendenz des frischen, wie die kontinuierliche Verlängerung der Zeit des Folgestadiums.

Eine kontinuierliche Vergrößerung der durchschnittlichen Höhe der P - Welle zeigt das Anfangs-, eine kontinuierliche Verkleinerung das frische, Verkleinerung, Vergrößerung der Amplitude kennzeichnet das Folgestadium.

Anfangs-, frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S5ff., s. Anhang, Abb.2B) wie folgt beurteilt:
Schema : 5



*) Spezielle Differenzierungen für den HWI, s. Anhang, Tab.3

Teil B :

4.4. Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur

Aus den Meßergebnissen für Dauer und Amplitude der P - Welle ergeben sich im Infarktablauf nur geringe Schwankungen. Da aber in ein Endergebnis (z.B. Einweisung) eine Information von 225 (VWI; 15 Abl. mal 15 Fälle=225), bzw. 255 (HWI; 15 Abl. mal 17 Fälle=255) Daten einfließt, hat dieses Resultat doch gewisse Aussagekraft und es erscheint unwahrscheinlich, daß vegetative Einflüsse im Herzstromkurvenverlauf eine Rolle spielen.

Auffallend für den VWI ist, daß unter der klinischen Behandlung die P - Dauer eine fallende Tendenz, in dem Moment aber, wo der Patient das Krankenhaus verläßt, d.h. wieder alltäglichen Belastungen ausgesetzt ist, eine steigende aufweist.

Master(3) erklärt die P - Verlängerung beim akuten Myokardinfarkt durch die damit verbundene Herzinsuffizienz, während Schwarzbach(4) eine P - Verkürzung bei deren Behandlung fand.

Das würde besagen, daß unter strenger Bettruhe und Medikation hämodynamische Störungen beherrscht werden, daß aber bei Belastung trotz Medikation (oder wegen unzureichender, bzw. überhaupt fehlender Medikation) die Insuffizienz unterschiedlichen Grades (Gross, 5) manifest (oder wieder manifest) wird.

Somit darf die Tendenz der P - Verlängerung (Entlassung-Untersuchung) möglicherweise auch als Ausdruck einer Hypertrophie des linken Vorhofs gedeutet werden (Gross, Abildskov-6).

Hingegen bleibt der HWI im Intervall Einweisung-Entlassung in der P - Dauer konstant. Letztlich aber läßt die Zunahme der P-Dauer für den HWI in der Phase Entlassung-Untersuchung die gleiche Interpretation wie beim VWI zu, da an der Basis des linken Ventrikels lokalisiert, ebenfalls eine hämodynamische Störung zu erwarten ist.

Weiterhin bleibt die steigende Tendenz der Amplituden für VW- und HWI zum Restbefund hin erwähnenswert, die sicherlich nach Abildskov nicht beweisend für die Diagnose einer Vorhofshypertrophie ist, diese jedoch in Verbindung mit der gefundenen P-Verlängerung erhärtet.

Die von Gross gefundenen Werte für die Vorhofszacke beim Myokardinfarkt

VWI:P-Dauer: $0,119 \pm 0,010$ sec

P-Höhe : $1,32 \pm 0,37$ mm

HWI:P-Dauer: $0,088 \pm 0,013$ sec

P-Höhe : $1,21 \pm 0,39$ mm

lassen sich nur bedingt mit den eigenen Meßwerten vergleichen, da sie lediglich der Ableitung II entnommen sind.

Obigen Ausführungen für die P - Dauer des VWI entsprechen die Untergruppen ausgedehnt und lateral, für die Höhe der P - Welle sämtliche Untergruppen mit Ausnahme des rudimentären VWI.

Zwischen der Hauptgruppe HWI und den Untergruppen gibt es für die durchschnittliche P - Dauer keine Übereinstimmung, wohl aber für die Amplitude der P - Welle.

Der anteroseptale VWI, der sich in das allgemeine Bild schlecht einordnen läßt, imponiert durch eine kontinuierliche Verkürzung der Zeit, was durch seine große Rückbildungsfähigkeit erklärt werden kann (Holzmann, 7).

Der nicht penetrierend antero - laterale und der rudimentäre VWI sind im klassischen Sinn nicht als Infarkte anzusprechen. Die auftretenden Komplikationen sind geringer als z.B. beim ausgedehnten VWI, was bei den Patienten frühzeitig ein Gefühl der subjektiven Besserung entstehen läßt und dazu führt, daß sie sich früher belasten. Diese Überlegung mag die steigende Tendenz während des Klinikaufenthaltes erklären; zum Restbefund verkürzt sich die P - Dauer bei beiden Untergruppen.

Der ausgedehnte HWI zeigt eine kontinuierliche Verkürzung der P - Dauer, was im Moment nicht interpretiert werden kann, hingegen der diaphragmale eine kontinuierliche Verlängerung, was doch ein wenig die Konstanz der Hauptgruppe HWI im Intervall Einweisung-Entlassung in Frage stellen muß.

Der HWI wird zum großen Teil von dieser Untergruppe mit einer steigenden Tendenz getragen, der eine fallende sämtlicher anderer Untergruppen gegenübersteht. Das kann mathematisch gesehen durchaus eine Konstanz erklären.

Fraglich diaphragmaler und klinisch stumm diaphragmaler HWI scheinen in ihrem Verlauf eine enge Beziehung zu besitzen (Tendenz:fallend-steigend für sec/mV), doch den fraglich diaphragmalen als eine Form des stummen einzustufen, kann erst dann vorgenommen werden, wenn die anderen Ergebnisse der übrigen Abschnitte des Ekgs vorliegen.

Betrachten wir schließlich die Untergruppen des VW- und HWI im Rahmen der Stadienbeurteilung, so fällt für Zeit und Amplitude eine Wellenbewegung auf, die manchmal für die Amplitude etwas unrhythmisch erscheint.

Weiterhin wird ersichtlich, daß die Vorhofshypertrophie beim ausgedehnten VWI wahrscheinlich abnimmt, der antero-septale VWI in seiner endlichen Tendenz bestätigt wird, der nicht penetrierend antero-laterale jedoch in eine steigende Tendenz einmündet (nur sec), was den Verdacht aufkommen läßt, daß diese Form eines intramuralen Infarktes leicht in einen transmuralen übergehen kann.

Der ausgedehnte HWI wird in seinem Verlauf gestützt, der des diaphragmalen (nur sec) beschreibt endlich einen fallenden Charakter.

- 5. Die PQ - Strecke
- 5.1. Methodik
- 5.1.1. Für VW- und HWI, deren Untergruppen und Stadien (Anfang, frisch, Folge) wurde folgendes berücksichtigt:
- 5.1.1.1. Dauer (sec)
- 5.1.2. Spezielle Differenzierungen für VW- und HWI
- 5.1.2.1. AV - Block I. Grades
(Angabe der prozentualen Verteilung für die bestimmten Ableitungen und Sekundenwert)
- 5.1.2.2. Prognose
- ebenfalls für Untergruppen und Stadien -
(bestimmt mit dem Dissonanz - Index nach Sebök(8):
 D_I gleich Frequenz mal PQ - Zeit ,
dh. eine Frequenz von 60-100 Schlägen/min
entspricht einer PQ - Zeit von 0,12-0,20 sec
mit dem Normwert 12)
- 5.1.2.3. Kontrolle der Prognose

Teil A : Ergebnisse

5.2. Vorderwandinfarkt

ØPQ-Dauer(sec)		<u>Vorderwandinfarkt</u>		Tab.10
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
Ø sec	0,157 ± 0,004	0,164 ± 0,004	0,165 ± 0,004	

Bei der Betrachtung der durchschnittlichen PQ - Dauer des VWI ergibt sich vom Einweisungs- bis zum Entlassungs-EKG eine kontinuierliche Verlängerung der Zeit.
(s. Anhang, Abb.14)

5.2.1. Untergruppen des Vorderwandinfarktes

ØPQ-Dauer(sec)		<u>Untergruppen des VWI</u>		Tab.11
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
ausgedehnt	0,151 ± 0,003	0,159 ± 0,004	0,161 ± 0,004	
anteroseptal	0,167 ± 0,006	0,176 ± 0,004	0,167 ± 0,005	
n.pen.ant.-lat.	0,171 ± 0,003	0,182 ± 0,003	0,179 ± 0,003	
lateral	0,170 ± 0,001	0,160 ± 0,002	0,178 ± 0,002	
rudimentär	0,140 ± 0,004	0,137 ± 0,006	0,131 ± 0,003	

Die Untergruppe ausgedehnt zeigt wie der VWI (Tab.10) eine kontinuierliche Verlängerung der PQ - Dauer. Gegen-sätzlich hierzu verläuft der rudimentäre VWI.

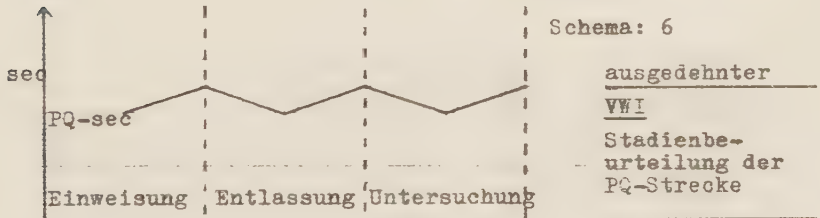
Anteroseptaler, sowie nicht penetrierend antero-lateraler VWI lassen eine fallend-steigende Tendenz erkennen, wohin-gegen der laterale VWI sich genau umgekehrt verhält.
(s. Anhang, Abb.15-18)

5.2.1.1. Ausgedehnter Vorderwandinfarkt

PQ-Dauer(sec)		Tab.12	
Stadienbeurteilung		<u>Ausgedehnter</u>	
		<u>Vorderwandinfarkt</u>	
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
frisches Stad.	$0,142 \pm 0,003$	$0,150 \pm 0,005$	$0,153 \pm 0,004$
Folgestadium	$0,177 \pm 0,003$	$0,158 \pm 0,002$	$0,184 \pm 0,004$

Für den ausgedehnten VWI ergibt sich im frischen Stadium eine kontinuierlich steigende, im Folge- eine fallend-steigende Tendenz.

Frishes und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff., s.Anhang, Abb.2B) wie folgt beurteilt:
Schema: 6

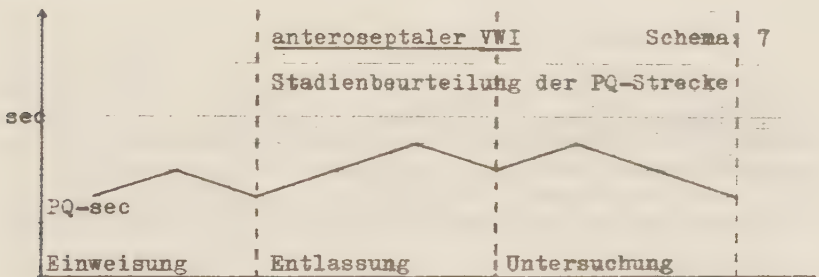


5.2.1.2. Anteroseptaler Vorderwandinfarkt

$\overline{\text{PQ-Dauer}}(\text{sec})$ Stadienbeurteilung		<u>Anteroseptaler</u> <u>Vorderwandinfarkt</u>		Tab. 13
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
Anfangsstadium	$0,175 \pm 0,012$	$0,181 \pm 0,006$	$0,177 \pm 0,007$	
frisches Stad.	$0,187 \pm 0,005$	$0,198 \pm 0,003$	$0,183 \pm 0,005$	
Folgestadium	$0,139 \pm 0,002$	$0,149 \pm 0,004$	$0,142 \pm 0,003$	

Die durchschnittliche PQ - Dauer des anteroseptalen VWI zeigt im Anfangs-,frischen und Folgestadium eine steigend-fallende Tendenz.

Anfangs-,frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff.,s.Anhang,Abb.2B) wie folgt beurteilt:
 Schema: 7

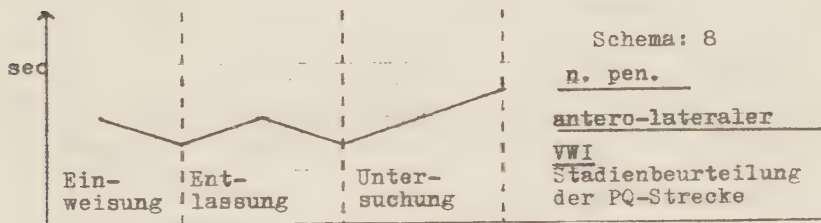


5.2.1.3. Nicht penetrierend antero - lateraler
Vorderwandinfarkt

ØPQ-Dauer(sec)		<u>Nicht penetrierend</u>		Tab.14
Stadienbeurteilung		<u>antero-lateraler</u>		
		<u>Vorderwandinfarkt</u>		
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
frisches Stad.	0,184 ± 0,002	0,191 ± 0,003	0,184 ± 0,003	
Folgestadium	0,158 ± 0,003	0,172 ± 0,003	0,174 ± 0,002	

Bei dem nicht penetrierend antero-lateralen VWI findet sich im frischen Stadium in der durchschnittlichen PQ-Dauer eine steigend-fallende, im Folge-eine kontinuierlich steigende Tendenz.

Frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff., s.Anhang, Abb.2B) wie folgt beurteilt:
Schema: 8



5.2.2. AV - Block I. Grades beim Vorderwandinfarkt

Der AV - Block I. Grades beim VWI wurde gesondert erfaßt. Er war in zwei Fällen in den einzelnen Ableitungen der jeweiligen Phase (Einweisung, Entlassung, Untersuchung) zu beobachten.

Hieraus ergibt sich die Frage, ob die oben angeführte kontinuierlich steigende Tendenz für die PQ - Dauer des VWI die Gefahr in sich birgt, in einen AV - Block I. Grades einzumünden.

(s. Anhang, Tab. 4)

Erwähnenswert bleibt weiterhin, daß in einem der beiden Fälle im Einweisungs-Ekg neben dem AV - Block I. Grades in den einzelnen Ableitungen eine P - Verbreiterung über die Norm nach Lepeschkin ($P_{\text{Norm}} = 0,09 \pm 0,015 \text{ sec}$) in den Ableitungen II, III, aVF nachweisbar war. Im weiteren Krankheitsverlauf verlängert sich die PQ - Dauer, und P geht in den Normbereich zurück.

Das läßt die These zu, daß bei Verlängerung der Dauer von PQ die Dauer von P sich verkürzt und umgekehrt.

5.3. Hinterwandinfarkt

<u>Hinterwandinfarkt</u>			Tab.15
<u>ØPQ-Dauer(sec)</u>			
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Ø sec	0,155 ± 0,005	0,161 ± 0,003	0,169 ± 0,004

Für den HWI ergibt sich für die durchschnittliche PQ-Dauer vom Einweisungs- bis zum Untersuchungs - EKG eine kontinuierliche steigende Tendenz.

(s.Anhang,Abb.19)

5.3.1. Untergruppen des Hinterwandinfarktes

<u>Untergruppen des HWI</u>			Tab.16
<u>ØPQ-Dauer(sec)</u>			
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
ausgedehnt	0,144 ± 0,004	0,127 ± 0,003	0,133 ± 0,004
diaphragmal	0,157 ± 0,005	0,165 ± 0,003	0,175 ± 0,005
fragl.diaphragm.	0,158 ± 0,004	0,180 ± 0,004	0,189 ± 0,002
kl.stumm dia.	0,148 ± 0,003	0,158 ± 0,003	0,153 ± 0,003

Der oben beschriebenen Tendenz des HWI sind die Untergruppen diaphragmal und fraglich diaphragmal vergleichbar.

Der ausgedehnte HWI hingegen hat einen fallend-steigenden Charakter, der klinisch stumm diaphragmale verhält sich hierzu gegensätzlich.

(s.Anhang,Abb.20-22)

5.3.1.1. Ausgedehnter Hinterwandinfarkt

ØPQ-Dauer(sec)

Stadienbeurteilung

Tab.17

Ausgedehnter Hinterwandinfarkt

frisches Stadium 1a

Untersuchung

$0,128 \pm 0,003$

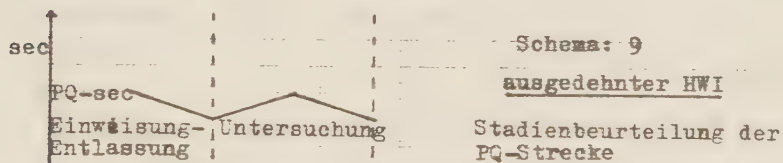
Mittelwert	Einweisung	Entlassung
Ø PQ-sec	$0,144 \pm 0,004$	$0,127 \pm 0,003$

arithmetisches Mittel
frisches Stadium 1b

$0,135 \pm 0,004$

Die durchschnittliche PQ - Dauer des ausgedehnten HWI zeigt vom Einweisungs- zum Entlassungs-EKG einen fallende Tendenz, die zum Restbefund bei den frischen Stadien 1a/b in eine steigende einmündet.

Der ausgedehnte HWI wird im Rahmen der Stadienbeurteilung nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff., s. Anhang, Abb.2B) wie folgt beurteilt: Schema 9

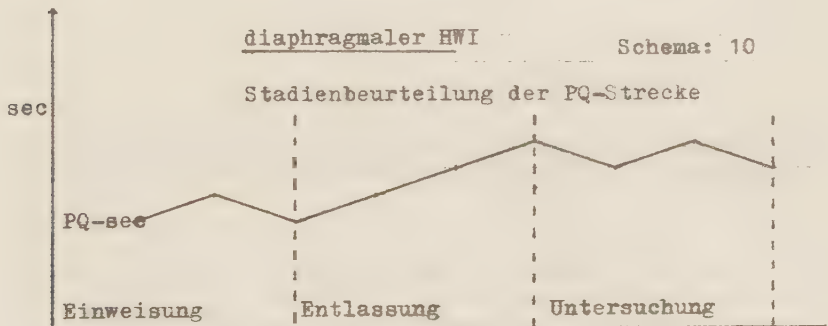


5.3.1.2. Diaphragmaler Hinterwandinfarkt

ØPQ-Dauer(sec)			
Stadienbeurteilung		<u>Diaphragmaler</u> <u>Hinterwandinfarkt</u>	Tab. 18
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Anfangsstadium	0,152 ± 0,007	0,152 ± 0,005	0,157 ± 0,005
frisches Stad.	0,166 ± 0,006	0,168 ± 0,002	0,172 ± 0,004
Folgestadium	0,151 ± 0,005	0,170 ± 0,003	0,188 ± 0,006

Bei dem diaphragmalen HWI findet sich für die durchschnittliche PQ - Dauer im Anfangsstadium im Intervall Einweisung-Entlassung eine Konstanz, die zum Restbefund in eine steigende Tendenz übergeht. Frisches und Folgestadium hingegen verlängern sich in der durchschnittlichen PQ - Dauer kontinuierlich.

Anfangs-, frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S. 5ff., s. Anhang, Abb. 2B) wie folgt beurteilt: Schema 10



5.3.2. AV - Block I. Grades beim Hinterwandinfarkt

Der HWI zeigte in zwei Fällen in den einzelnen Ableitungen der jeweiligen Phase einen AV - Block I. Grades. Und wieder drängt sich die Frage auf, ob die kontinuierlich steigende Tendenz der PQ - Dauer des HWI in einen AV - Block I. Grades hineinführt.

Diese Frage wird letztlich unter Punkt 5.4. beantwortet werden.

(s. Anhang, Tab. 5)

Weiterhin tritt in einem der beiden Fälle im Entlassungs-EKG neben dem AV - Block in den jeweiligen Ableitungen eine P - Verbreiterung über die Norm nach Lepeschkin ($P_{\text{Norm}} = 0,09 \pm 0,015 \text{ sec}$) in der Ableitung II auf (0,12 sec), die sich aber zum Restbefund zurückbildet, während jetzt der AV - Block besonders ausgeprägt ist.

Das erhärtet doch die These, daß bei PQ - Verlängerung die P - Dauer sich verkürzt und umgekehrt (vgl. VWI).

5.4. Prognose

5.4.1. Einleitung

Die prognostische Beurteilung des PQ - Verhaltens beim VW- und HWI, deren Untergruppen und Stadien wurde mit Hilfe des Dissonanz - Index nach Sebök(9) untersucht.

Schließlich wird jedes Ergebnis mit Fällen der gleichen Haupt-, Untergruppe oder des gleichen Stadiums - sog. Kontrollgruppe -, u. zw. mit einer Frequenzschwankung von ± 10 Schlägen/min um den Mittelwert, überprüft.

Diese Maßnahme ist erforderlich, um eine Verfälschung der Prognose, bedingt durch hohe Frequenzschwankungen, die im Mittelwert nicht ohne weiteres ersichtlich sind, diesen aber ganz entscheidend beeinflussen können, zu erkennen.

5.4.2. Vorderwandinfarkt, Untergruppen und Stadien

Prognose für VWI u. seine Untergruppen

Tab. 19

	Einweisung			Entlassung			Untersuchung		
VWI, Untergr. Kontrollgr.	$\overline{PQ}$ - sec	$\overline{\sigma}$ - Frequ.	D_I	$\overline{PQ}$ - sec	$\overline{\sigma}$ - Frequ.	D_I	$\overline{PQ}$ - sec	$\overline{\sigma}$ - Frequ.	D_I
VWI	0,157	7885	1238	0,164	6760	1109	0,165	7026	1159
VWI-Kontr.	0,164	6625	1119	0,168	6506	1093	0,170	7012	1192
ausgedehnt	0,151	8460	1277	0,159	7144	1136	0,161	7181	1156
ausged. Kontr.	0,156	7188	1121	0,161	6788	1093	0,163	7238	1180
n. pen. ant. lat	0,171	6175	1056	0,182	5825	1060	0,179	6075	1087
lateral	0,170	7500	1275	0,160	6650	1064	0,178	7900	1406
rudimentär	0,140	7850	1099	0,137	6350	870	0,131	7300	956

Prognose für die Stadien des VWI

	Einweisung			Entlassung			Untersuchung		
Stadien d. VWI	$\overline{PQ}$ - sec	$\overline{\sigma}$ - Frequ.	D_I	$\overline{PQ}$ - sec	$\overline{\sigma}$ - Frequ.	D_I	$\overline{PQ}$ - sec	$\overline{\sigma}$ - Frequ.	D_I
ausged. frisch	0,142	9122	1295	0,150	7550	1133	0,153	7316	1119
Kontrolle	0,136	7900	1074	0,137	7650	1048	0,142	7700	1093
ausged. Folge (Kontrolle+)	0,177	6475	1146	0,158	5925	1096	0,184	6775	1247
ant.-lat. frisch (Kontrolle+)	0,184	6300	1160	0,191	5600	1070	0,184	6250	1150
ant.-lat. Folge (Kontrolle+)	0,158	6050	956	0,172	6050	1041	0,174	5900	1027

Vergleichen wir den Verlauf der durchschnittlichen PQ - Dauer, der Frequenz und des Dissonanz-Index vom Vorderwandinfarkt und seiner Kontrollgruppe, so stimmen die Tendenzen aller drei Größen überein.

Aus dem Endwert der Kontrollgruppe ergibt sich für den VWI, daß die steigende Tendenz der PQ - Dauer auf 0,171 sec, $D_I=12$, durchschnittliche Frequenz=70,26/min fortgesetzt wird. Bliebe der VWI bei einem D_I von 11,59 stehen, so würde das eine Abweichung um 3,42% vom Normwert bedeuten.

*) Die Untergruppen n. pen. antero-lateral, lateral, rudimentär, wie das Folgestadium des ausgedehnten VWI und frisches und Folgestadium des n. pen. antero-lateralen VWI entsprechen der Kontrollgruppe

Ebenso wie der VWI verhält sich der ausgedehnte VWI, wobei der Endwert für die PQ - Dauer bei 0,165 sec (Frequenz: 71,81/min) liegen wird, so daß der Normwert 12 (D_I) erreicht ist. Setzt sich das steigende Verhalten nicht fort, so bedeutet das eine Abweichung um 3,67% von der Norm.

Das frische Stadium und seine Kontrollgruppe stimmen bezüglich Frequenz und D_I -Verlauf nicht überein, dennoch muß die PQ-Zeit sich verlängern, wenn sie der Norm entsprechen soll.

(PQ: 0,164 sec, Frequenz: 73,16/min, D_I =12, Abweichung: 0%;

PQ: 0,153 sec, Frequenz: 73,16/min, D_I =11,19, Abweichung: 6,58%)

Da das Folgestadium selbst die Kontrollgruppe darstellt, ist somit kein Vergleich möglich. Erwähnenswert bleibt aber, daß das Optimum der PQ-Dauer um 3,91% überschritten wurde.

So muß die PQ-Dauer des Folgestadiums sich verkürzen, wenn wieder die Norm erreicht werden soll.

Nicht penetrierend antero-lateraler VWI, frisches und Folgestadium dieser Untergruppe können nur untereinander verglichen werden, da sie der Kontrollgruppe entsprechen.

Die Tendenzen der durchschnittlichen PQ-Dauer und Frequenz der Untergruppe, wie ihr frisches Stadium zeigen ein gleiches Verhalten, hingegen ist für das Folgestadium eine kontinuierliche PQ-Verlängerung, in der Frequenz ein konstant-fallender Charakter zu finden. Vom D_I her gesehen, beschreibt der nicht penetrierend antero-laterale VWI eine kontinuierlich steigende, das frische Stadium eine fallend-steigende, das Folge- eine steigend-fallende Tendenz.

Endlich aber ist für alle drei die steigende Tendenz der PQ-Dauer verbindlich.

(n. pen.

antero-lateraler VWI: PQ: 0,198 sec, Frequenz: 60,75/min, D_I =12

frisches Stadium : PQ: 0,192 sec, Frequenz: 62,50/min, D_I =12

Folgestadium : PQ: 0,203 sec, Frequenz: 59,00/min, D_I =12)

Bei Bestehenbleiben des ursprünglichen D_I entspricht das einer Abweichung bei der Untergruppe um 9,42%, beim frischen Stadium um 4,17%, beim Folge- um 14,42% (!) von der Norm.

Lateral und rudimentärer VWI - beide einfach besetzt - sind ebenfalls selbst Kontrollgruppe.

Im Gegensatz zu ihrer Tendenz im Intervall Entlassungs-Untersuchung müßte die Untergruppe lateral eine PQ-Verkürzung (PQ: 0,152sec, Frequenz: 79/min, $D_I=12$), rudimentär eine Verlängerung der Zeit (PQ: 0,164sec, Frequenz: 73/min, $D_I=12$) zeigen, da sie sonst um 17,17% (lateral), bzw. 20,33% (rudimentär) von der Norm abweichen.

Der anteroseptale VWI kann im Rahmen der Prognose nicht abgehandelt werden, da sich für ihn keine Kontrollgruppe ergab.

5.4.3. Hinterwandinfarkt, Untergruppen und Stadien

Prognose für HWI u. seine Untergruppen							Tab.20		
HWI, Untergr. Kontrollgr.	Einweisung			Entlassung			Untersuchung		
	ØPQ- sec	Ø- Frequ.	D_I	ØPQ- sec	Ø- Frequ.	D_I	ØPQ- sec	Ø- Frequ.	D_I
HWI	0,155	7650	1186	0,161	7159	1153	0,169	7347	1242
HWI- Kontrolle	0,141	6350	895	0,166	7072	1174	0,180	6666	1200
ausgedehnt	0,144	7800	1123	0,127	8900	1130	0,133	7550	1004
ausgedehnt- Kontrolle	0,146	6300	920	0,116	7400	858	0,128	6600	845
diaphragmal	0,157	7438	1168	0,165	7062	1165	0,175	7254	1269
diaphragmal Kontrolle	0,151	6493	980	0,165	6743	1113	0,180	6739	1212

Prognose für die Stadien des HWI

Hia. Anfang Kontrolle+)	0,152	6083	925	0,152	6116	930	0,157	6860	1077
Hia. Folge Kontrolle+)	0,151	6600	997	0,170	7120	1210	0,168	6900	1287

+))

Das Anfangs- und Folgestadium der Untergruppe diaphragmal entspricht der Kontrollgruppe.

Für den HWI und seine Kontrollgruppe ergibt sich eine kontinuierlich steigende Tendenz in der Zeit, eine fallend-steigende in der Frequenz des HWI und eine steigend-fallende für seine Kontrollgruppe. Die Indizes unterscheiden sich zwischen Einweisungs- und Entlassungs-Ekg, stimmen aber zum Restbefund in ihrer steigenden Tendenz wieder überein.

Im Gegensatz zur Kontrollgruppe, wo der optimale Wert erreicht ist (PQ: 0,180sec, Frequenz: 66,66/min, $D_I=12$) wird dieser vom HWI um 3,5% überschritten, was letztlich bedeutet, daß die PQ-Dauer sich verkürzen muß, um der Norm zu entsprechen.

Der diaphragmale HWI und seine Kontrollgruppe verhalten sich in Übereinstimmung und Unterschied ebenso wie der HWI. Untergruppe (Abweichung 5,7% von der Norm), wie Kontrollgruppe (Abweichung 0,1% von der Norm) überschreiten die Norm, was wie beim HWI bedeutet, daß die PQ-Dauer sich verkürzen muß, wenn das Optimum erreicht werden soll.

(PQ: 0,165sec, Frequenz: 72,54/min, $D_I=12$)

Sehen wir weiter die einzelnen Stadien, so können nur Anfangs- und Folgestadium für die Prognose verwandt werden, da im frischen die Frequenzschwankungen zu hoch sind.

Da Anfangs- und Folgestadium selbst Kontrollgruppe sind, können sie nur untereinander verglichen werden.

Das Anfangsstadium zeigt in der PQ-Dauer ein konstant-steigendes Verhalten, das Folge- eine kontinuierliche Verlängerung der Zeit, die Frequenz vergrößert sich fortlaufend (Anfang), bzw. vergrößert und verkleinert sich (Folge). Für beide Stadien ist die kontinuierlich steigende Tendenz des D_I verbindlich. So muß schließlich das Anfangsstadium eine PQ-Verlängerung (PQ: 0,175sec, Frequenz: 68,6/min, $D_I=12$), das Folge- eine Verkürzung der Zeit (PQ: 0,174sec, Frequenz: 69/min, $D_I=12$) zeigen, wenn der Normwert 12 erreicht werden soll.

Der ausgedehnte HWI und seine Kontrollgruppe stimmen in einem fallend-steigenden Verhalten für die PQ-Dauer, in einem steigend-fallenden für die Frequenz überein. Der D_I dieser Untergruppe beschreibt eine steigend-fallende Tendenz, während der der Kontrollgruppe sich kontinuierlich verkleinert.

Auf Grund der Abweichung für den ausgedehnten HWI 16,33% und für seine Kontrollgruppe 29,58%, kann sich nur ein Optimum der PQ-Dauer ergeben (PQ: 0,158sec, Frequenz: 75,5/min, $D_I=12$), wenn die steigende Tendenz der Zeit sich fortsetzt.

Die Behandlung der Stadien dieser Untergruppe ist nach Punkt 3.4. der Methodik (S. 5ff., s. Anhang, Abb. 2B) nicht zulässig.

Fraglich und klinisch stumm diaphragmaler HWI können nicht im Rahmen der Prognose abgehandelt werden, da sich für sie keine Kontrollgruppe ergab.

5.4.4. Zusammenfassung

VWI, Untergruppen und Stadien (Ausnahme: Folgestadium des ausgedehnten VWI, lateraler VWI) müssen eine PQ-Verlängerung, HWI, Untergruppen und Stadien (Ausnahme: Anfangsstadium des diaphragmalen HWI, ausgedehnter HWI) eine Verkürzung der Zeit zeigen, wenn auf den Normwert 12 aufgeschlossen werden soll.

Dieses Aufschließen entbehrt jeglicher Spekulation, da sich dadurch für den Kreislauf optimale Verhältnisse ergeben.

Dieser Forderung entspricht der VWI, hingegen nicht der HWI, der eine kontinuierliche PQ-Verlängerung zeigt. Sehen wir jedoch die Simulation der Untergruppe diaphragmal, die zum großen Teil den HWI trägt, so wird der oben gegebenen Forderung entsprochen.

In Hinblick auf die Gefahr eines AV - Block I. Grades liegen die optimalen Werte der PQ-Dauer (Untersuchung) des VWI (im Querschnitt: 0,177 sec) wesentlich näher an der Gefahrenzone-PQ: 0,20 sec - als die des HWI (im Querschnitt: 0,168 sec).

Spätestens jedoch bei einer PQ-Zeit von 0,190 sec reagiert der Organismus mit einer Frequenzerhöhung, was zur Folge hat, daß die PQ-Zeit sich verkürzt und somit der Gefahrenbereich wieder verlassen wird.

Dennoch bleibt die Störgröße, nämlich der Infarkt und seine Auswirkungen, bestehen, was letztlich bedeutet, daß irgendwann eine Umschaltung dieser Störgröße nicht mehr möglich ist, und der AV - Block I. Grades sich manifestiert, wie die beiden Fälle des VW-, bzw. des HWI zeigen.

Abschließend läßt sich sagen, daß sich aus dem PQ-Verhalten für den VWI eine schlechtere Langzeitprognose ergibt als für den HWI.

Rudimentärer VWI, wie ausgedehnter HWI erweisen sich auf lange Sicht als äußerst ungünstig.

Teil B :

5.5. Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur

VW- und HWI zeigen eine kontinuierliche PQ-Verlängerung, was sich für den VWI als vorteilhaft, für den HWI jedoch als ungünstig erwies. Sicherlich wird sich die Tendenz der Verlängerung der Zeit fortsetzen, obwohl der HWI kurzzeitig eine PQ-Verkürzung zeigen wird, wie die Simulation der Untergruppe diaphragmal ergab.

Die Endergebnisse der PQ-Strecke machen aber deutlich, daß das PQ-Optimum überschritten wird und eine Annäherung an die Gefahrenzone 0,20sec erfolgt. Diese wird durch eine Frequenzerhöhung verlassen, was jedoch nicht bedeutet, daß dadurch ein Optimum erreicht werden würde, denn die PQ-Dauer verlängert sich erneut.

Diese Verlängerung und Verkürzung der Zeit, dieses rhythmische Auf und Ab, kann besonders gut im Rahmen der Stadienbeurteilung verfolgt werden.

Letztlich führt dieser Kreislauf zu einer Tachykardie, bzw. die verschlechterte Reizleitung zu einem partiellen oder totalen Block.

Ein anderes Verhalten zeigt der rudimentäre VWI, der sein PQ-Optimum unterschreitet, sich also der unteren Gefahrenzone 0,12sec nähert, die nur verlassen werden kann, wenn die Frequenz sich erniedrigt. Das kann zu einer Bradykardie führen (vgl. klinisch stumm diaphragmaler HWI im Entlassungs-Ekg-Frequenz: 51,5/min), was ebenfalls für das Herz eine Komplikation bedeutet.

Die oben besprochene PQ-Verlängerung kann weder mit dem Alter noch mit einer Herzglykosidmedikation in Verbindung gebracht werden, wie Zuckermann(10) und Lemmerz(11) meinen. Der D_I nach Sebök(12) gibt deutlich die Abweichung von der Norm an, die als pathologisch bezeichnet werden muß.

Die Ursache kann nur in den Auswirkungen des Infarktes gesucht werden, die auf die Vorhofsmuskulatur ausstrahlen und somit mittelbar die Reizleitungsgeschwindigkeit beeinflussen.

Corsi(13) erklärt die PQ-Veränderung beim Myokardinfarkt durch eine Schädigung der Vorhofsmuskulatur, die subepikardial an der Hinterseitenwand des rechten Vorhofs lokalisiert sein soll, während Schenetten(14) die PQ-Verlängerung auf eine Erkrankung des Herzgefäßsystems zurückführt.

Hieraus wird ersichtlich, daß eine äußerst intensive lokale Koronarinsuffizienz, die die Ursache für einen Herzinfarkt ist(Holzmann, 15), nicht nur den Bezirk der intensivsten Schädigung betreffen kann, sondern eine Auswirkung auf das gesamte Myokard darstellen und letztlich auch Teile der Vorhofsmuskulatur schädigen muß.

6. Die Q - Zacke und der QS - Komplex
- 6.1. Methodik
- 6.1.1. Für VW- und HWI, deren Untergruppen und Stadien (Anfang, frisch, Folge) wurde folgendes berücksichtigt:
- 6.1.1.1. Dauer (sec)
- 6.1.1.2. Tiefe (mV)
- 6.1.2. Spezielle Differenzierungen für VW- und HWI
- 6.1.2.1.* Verteilung der Q - Zacken, sowie des QS - Komplexes in den einzelnen Ableitungen
- a) reine QS - Komplexe
dh. dem QS folgt kein R, sondern immer die ST - Strecke
- b) unreine QS - Komplexe
dh. kleines nicht meßbares versenktes r, nicht meßbares angedeutetes r im ab- oder aufsteigenden Schenkel von QS
- 6.1.2.2.* Verteilung der pathologischen Q - Zacken in den einzelnen Ableitungen (nach Börger, 16)
- a) Grenzwerte für das normale Q:
Breite bis 0,04 sec
Tiefe : 0,2-0,3 mV
Ausnahme: aVR- 0,2-0,9 mV
- b) Pathologisches Q:
breiter als 0,04 sec
tiefer als 1/4 der Amplitude von R

*) Anmerkung zu Punkt 6.1.2.1./2. der Methodik:
Die beiden Punkte wurden unter Ausklammerung des Nehb'schen Dreiecks untersucht, da in einigen Fällen bei Krankenhaus-Einweisung und Entlassung diese Ableitungen nicht geschrieben wurden.

Teil A : Ergebnisse

6.2. Vorderwandinfarkt

ØDauer(sec) und Tiefe(mV) der Q-Zacke, sowie des QS-Komplexes			Tab.21 <u>Vorderwandinfarkt</u>
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Ø Q-sec	0,027 ± 0,005	0,028 ± 0,003	0,026 ± 0,003
Ø Q-mV	0,222 ± 0,092	0,266 ± 0,031	0,249 ± 0,031
Ø QS-sec	0,061 ± 0,004	0,063 ± 0,002	0,064 ± 0,004
Ø QS-mV	1,111 ± 0,307	0,878 ± 0,083	1,176 ± 0,218

Die Q - Zacke des VWI zeigt in ihrer durchschnittlichen Dauer und Tiefe zwischen Einweisungs- und Entlassungs-EKG eine steigende, zwischen Entlassungs- und Untersuchungs-EKG eine fallende Tendenz.

Die QS - Komplexe verlängern sich in der Zeit kontinuierlich, wohingegen die Amplitude ein fallend-steigendes Verhalten beschreibt.

(s.Anhang, Tab.6)

6.2.1. Untergruppen des Vorderwandinfarktes

Untergruppen des VWI				Tab. 22
Dauer(sec) und Tiefe(mV) der Q-Zacke, sowie den QS-Komplexen				
	Mittelwert	Einwegung	Entlassung	Untersuchung
a. ausge- dehnt	Q-sec	0,025 ± 0,004	0,024 ± 0,004	0,023 ± 0,004
	Q-mV	0,194 ± 0,048	0,189 ± 0,056	0,189 ± 0,060
	QS-sec	0,061 ± 0,004	0,066 ± 0,002	0,069 ± 0,004
	QS-mV	1,150 ± 0,307	1,132 ± 0,083	1,408 ± 0,218
b. antero- septal	Q-sec	0,025 ± 0,004	0,029 ± 0,003	0,023 ± 0,004
	Q-mV	0,127 ± 0,036	0,175 ± 0,070	0,130 ± 0,073
	QS-sec	0,067 ± 0,010	0,074 ± 0,006	0,079 ± 0,006
	QS-mV	0,817 ± 0,133	1,060 ± 0,140	1,060 ± 0,136
c. latero- lateral	Q-sec	0,025 ± 0,004	0,025 ± 0,003	0,023 ± 0,004
	Q-mV	0,135 ± 0,061	0,180 ± 0,049	0,170 ± 0,045
	Q-sec	0,029 ± 0,003	0,030 ± 0,003	0,026 ± 0,001
	Q-mV	0,143 ± 0,007	0,150 ± 0,017	0,131 ± 0,013
d. rudimen- tär	Q-sec	0,040 ± 0,0	0,050 ± 0,0	0,035 ± 0,005
	Q-mV	0,350 ± 0,100	0,600 ± 0,0	0,350 ± 0,150
	QS-sec	entfällt	0,050 ± 0,0	0,040 ± 0,0
	QS-mV	entfällt	0,600 ± 0,0	0,500 ± 0,0

Der oben beschriebenen steigend-fallenden Tendenz der durchschnittlichen Q-Dauer des VWI passen sich die Untergruppen anteroseptal, lateral und rudimentär an. Hingegen zeigen der ausgedehnte VWI eine kontinuierliche Verkürzung der Zeit, der nicht penetrierend antero-laterale ein konstant-fallendes Verhalten.

Dem Verlauf der durchschnittlichen Tiefe der Q-Zacke des VWI (steigend-fallend) gleichen alle Untergruppen; eine Ausnahme bildet nur der ausgedehnte VWI, der zunächst einen fallenden, dann einen konstanten Charakter aufweist.

Ausgedehnter, sowie anteroseptaler VWI zeigen bei der Betrachtung der QS-Komplexe eine kontinuierliche Verlängerung der Zeit und sind somit der oben beschriebenen Tendenz (QS-Komplex-VWI) vergleichbar.

Die Amplitude der Untergruppe ausgedehnt verkleinert und vergrößert sich (wie VWI), die des anteroseptalen VWI vergrößert sich, um zum Restbefund konstant zu bleiben.

In diese Gesamtbild läßt sich der rudimentäre VWI nicht einordnen, da er nur im Intervall Entlassung-Untersuchung besetzt ist. Hier jedoch stimmen Dauer und Amplitude in ihrem fallenden Verhalten überein.

Nicht penetrierend antero-lateraler und lateraler VWI zeigten keine QS-Komplexe.

(s. Anhang, Tab. 6)

6.2.1.1. Ausgedehnter Vorderwandinfarkt

Ø Dauer(sec) und Tiefe(mV) der Q-Zacke, sowie des QS-Komplexes Stadienbeurteilung		Ausgedehnter Vorderwandinfarkt		Tab. 23
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
frisches Stadium	Ø Q-sec	0,026 ± 0,004	0,024 ± 0,003	0,025 ± 0,003
	Ø Q-mV	0,196 ± 0,052	0,199 ± 0,045	0,197 ± 0,057
	Ø QS-sec	0,059 ± 0,007	0,068 ± 0,003	0,071 ± 0,005
	Ø QS-mV	1,050 ± 0,254	1,117 ± 0,152	1,378 ± 0,216
Folgestadium	Ø Q-sec	0,019 ± 0,006	0,020 ± 0,002	0,021 ± 0,006
	Ø Q-mV	0,191 ± 0,079	0,088 ± 0,017	0,158 ± 0,059
	Ø QS-sec	0,065 ± 0,007	0,063 ± 0,005	0,063 ± 0,007
	Ø QS-mV	1,400 ± 0,225	1,292 ± 0,225	1,567 ± 0,517

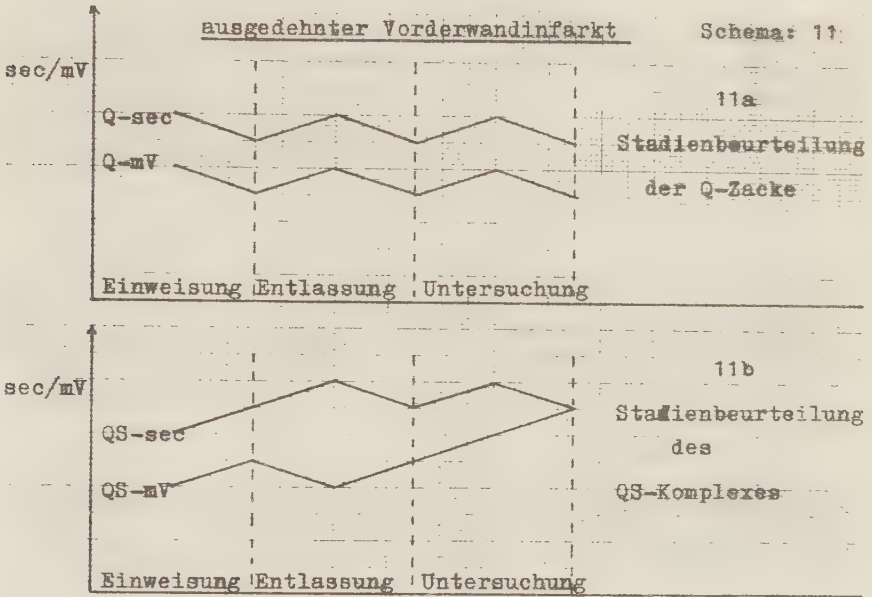
Betrachten wir nun die einzelnen Stadien der Untergruppen, so fällt für die durchschnittliche Q-Dauer des ausgedehnten VWI im frischen eine fallend-steigende, im Folgestadium eine kontinuierlich steigende Tendenz auf.

Die Amplitude im frischen Stadium hingegen vergrößert und verkleinert sich, die im Folgestadium verläuft gegensätzlich.

Die QS-Komplexe des ausgedehnten VWI im frischen Stadium stimmen in Dauer und Amplitude in einem kontinuierlich steigenden Verhalten überein.

Im Folgestadium zeigen QS-Dauer und -Amplitude im Intervall Einweisung-Entlassung eine fallende Tendenz, zwischen Entlassungs- und Untersuchungs-EKG ergibt sich aber für die Zeit eine Konstanz, für die Amplitude eine Vergrößerung.

Frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S. 5ff., s. Anhang, Abb. 2B) wie folgt beurteilt:
Schema 11



6.2.1.2. Anteroseptaler Vorderwandinfarkt

Ø Dauer(sec) und Tiefe(mV) der Q-Zacke, sowie des QS-Komplexes Stadienbeurteilung				Tab. 24
				<u>Anteroseptaler</u> <u>Vorderwandinfarkt</u>
	Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Anfangsstadium	Ø Q-sec	0,023 ± 0,003	0,030 ± 0,003	0,026 ± 0,002
	Ø Q-mV	0,063 ± 0,013	0,150 ± 0,067	0,100 ± 0,040
	Ø QS-sec	0,057 ± 0,003	0,080 ± 0,0	0,070 ± 0,010
Frisches Stadium	Ø QS-mV	0,600 ± 0,005	1,200 ± 0,0	0,763 ± 0,175
	Ø Q-sec	0,040 ± 0,007	0,035 ± 0,015	0,030 ± 0,007
	Ø Q-mV	0,283 ± 0,083	0,350 ± 0,250	0,283 ± 0,217
Folgestadium	Ø QS-sec	0,095 ± 0,005	0,080 ± 0,0	0,070 ± 0,007
	Ø QS-mV	1,200 ± 0,100	1,117 ± 0,233	1,217 ± 0,150
	Ø Q-sec	0,021 ± 0,003	0,020 ± 0,0	0,015 ± 0,003
um	Ø Q-mV	0,100 ± 0,014	0,075 ± 0,025	0,075 ± 0,013
	Ø QS-sec	0,040 ± 0,0	0,050 ± 0,0	0,060 ± 0,0
	Ø QS-mV	0,700 ± 0,0	0,750 ± 0,0	0,750 ± 0,0

Im Anfangsstadium des anteroseptalen VWI stimmen durchschnittliche Dauer und Tiefe der Q-Zacke mit einer steigend-fallenden Tendenz überein.

Frisches und Folgestadium verkürzen sich in der Zeit kontinuierlich, dagegen vergrößert und verkleinert sich die Amplitude im frischen, im Folgestadium verkleinert sie sich zunächst, um zum Restbefund eine Konstanz zu zeigen.

Die QS-Komplexe stimmen im Anfangsstadium hinsichtlich Dauer und Amplitude in einer steigend-fallenden Tendenz überein.

Im frischen Stadium ergibt sich für die QS-Dauer eine kontinuierliche Verkürzung der Zeit, gegensätzlich hierzu verhält sich das Folgestadium.

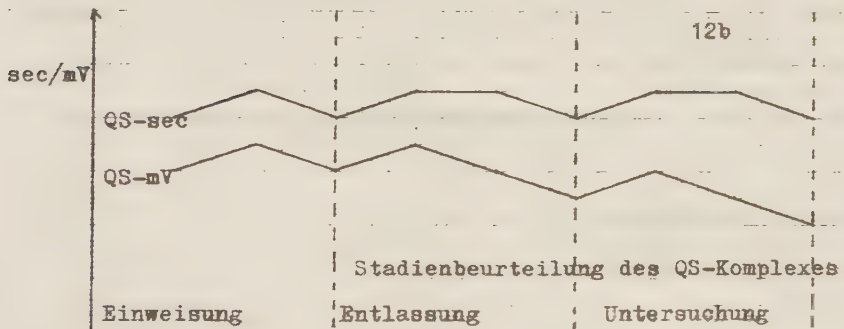
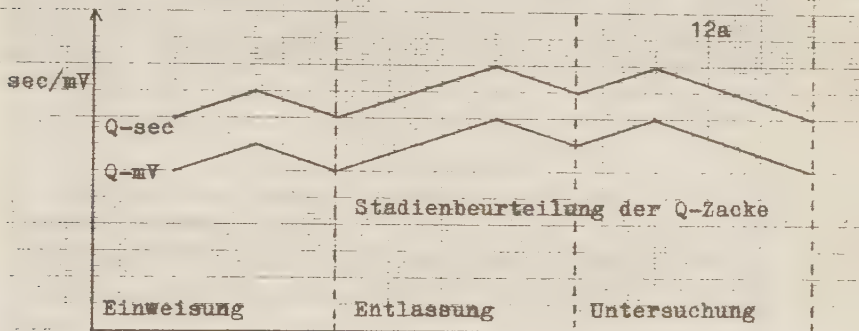
Die QS-Amplitude im frischen Stadium verkleinert und vergrößert sich, die im Folge- vergrößert sich, um dann in eine Konstanz einzumünden.

Anfangs-, frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S. 5ff., s. Anhang, Abb. 2B) wie folgt beurteilt: Schema 12

anteroseptaler Vorderwandinfarkt

Schema: 12

Stadienbeurteilung der Q-Zacke, sowie des QS-Komplexes



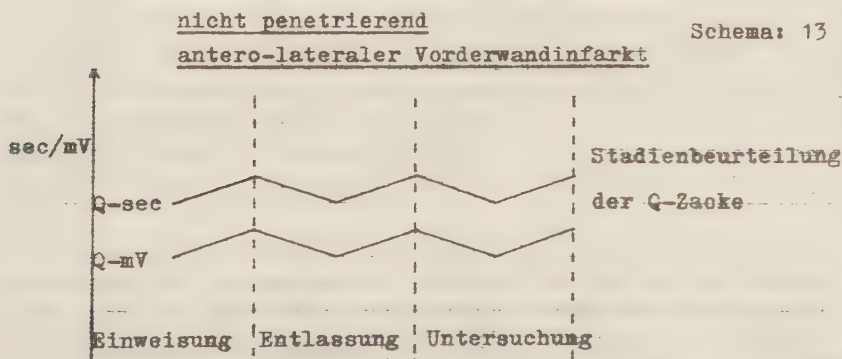
6.2.1.3. Nicht penetrierend antero-lateraler
Vorderwandinfarkt

ØDauer(sec) und Tiefe der Q-Zacke(mV)		Nicht penetrierend antero-lateraler Vorderwandinfarkt		Tab.25
Stadienbeurteilung				
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
frisch Ø Q-sec	0,020 ± 0,0	0,022 ± 0,006	0,027 ± 0,003	
Ø Q-mV	0,050 ± 0,0	0,170 ± 0,090	0,250 ± 0,133	
folge Ø Q-sec	0,028 ± 0,003	0,028 ± 0,006	0,021 ± 0,004	
Ø Q-mV	0,188 ± 0,044	0,190 ± 0,090	0,136 ± 0,064	

Der nicht penetrierend antero-laterale VWI zeigt im frischen Stadium für durchschnittliche Dauer und Tiefe der Q-Zacke in einer kontinuierlich steigenden Tendenz Übereinstimmung.

Im Folgestadium bleibt die durchschnittliche Q-Dauer zu nächst konstant, um sich dann zu verkürzen, wohingegen die Amplitude sich vergrößert und verkleinert.

Frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik(S.5ff.,s.Anhang,Abb.2B),wie folgt beurteilt:
Schema 13



6.2.2. Verteilung der Q - Zacken, sowie des QS - Komplexes
in den einzelnen Ableitungen beim Vorderwandinfarkt

Verteilung der Q-Zacken, sowie des QS-Komplexes in den einzelnen Ableitungen beim VWI												
Tab. 26												
Abl.	Q-vorhanden			Q-nicht vorh.			QS - Komplex					
	Bw.	Etl.	Unt.	Bw.	Etl.	Unt.	Bw.		Etl.		Unt.	
							rein	unr.	rein	unr.	rein	unr.
I	8	9	9	7	6	6	-	-	-	-	-	-
II	5	4	5	10	10	10	-	-	1	-	-	-
III	5	4	4	10	9	10	-	-	1	1	1	-
aVR	6	8	8	5	4	4	4	-	3	-	3	-
aVL	11	12	11	4	3	4	-	-	-	-	-	-
aVF	5	5	6	10	9	9	-	-	-	1	-	-
V ₁	3	2	1	8	8	9	4	-	3	2	3	2
V ₂	2	1	1	6	6	8	6	1	6	2	5	1
V ₃	3	3	3	6	7	7	4	2	4	1	3	2
V ₄	6	6	6	7	6	7	2	-	1	2	2	-
V ₅	11	9	9	4	5	6	-	-	1	-	-	-
V ₆	9	8	7	6	7	8	-	-	-	-	-	-
Summe	74	71	70	83	80	88	20	3	20	9	17	5
540=												
100%	13,70	13,15	12,96	15,37	14,81	16,30	3,70	0,56	3,70	1,67	3,15	0,93

Aus obiger Tabelle wird für die vorhandenen Q-Zacken eine kontinuierlich fallende, für die nicht vorhandenen eine fallend-steigende, für den QS-Komplex (rein und unrein) eine steigend-fallende Tendenz ersichtlich.

Die spezifischen Veränderungen in den einzelnen Ableitungen sind der Tabelle zu entnehmen.

Die soeben beschriebenen Tendenzen aber dürfen nicht völlig voneinander gelöst betrachtet werden, denn bei Aufschlüsselung des Gesamtkollektivs bis zu den einzelnen Ableitungen ergibt sich ein enges Zusammenspiel dieser drei Größen (Q-vorhanden, nicht vorhanden, QS-Komplex).

In der Differenz -3, bzw. -1, die sich durch den Vergleich der drei Phasen (Einweisung, Entlassung, Untersuchung) der vorhandenen Q-Zacken ergibt, liegen in Wirklichkeit 15 (Ew./Entl.), bzw. 10 (Entl./Unts.) Veränderungen.

Diese erhält man, wenn die Differenz der einzelnen Ableitungen der jeweiligen Phase für Q-vorhanden, nicht vorhanden und für den QS-Komplex ermittelt werden.

Differenzbildung in den einzelnen Ableitungen der jeweiligen Phase (Einweisung, Entlassung, Untersuchung) beim VWI

Tab. 27

Einweisung/Entlassung				Entlassung/Untersuchung			
Q-vorh.	Q-n.vorh.	QS-Kompl.	Resultat	Q-vorh.	Q-n.vorh.	QS-Kompl.	Resultat
I	8 - 97 +1	- 6 -1	0 - 0 0	1Q-Neubildg.	9 - 9 0	6 - 6 0	0 - 0 0
II	5 - 4 -1	10 - 10 0	0 - 1 +1	1Q wurde QS	4 - 5 +1	10 - 10 0	1 - 0 -1
III	5 - 4 -1	10 - 9 -1	0 - 2 +2	1Q wurde QS 1QS-Neubildg.	4 - 4 0	9 - 10 +1	1 - 0 -1
IV	6 - 8 +2	5 - 4 -1	4 - 3 -1	1QS wurde Q 1Q-Neubildg.	8 - 8 0	4 - 4 0	3 - 3 0
IV ₁	11 - 12 +1	4 - 3 -1	0 - 0 0	1Q-Neubildg.	12 - 11 -1	3 - 4 +1	0 - 0 0
IV ₂	5 - 5 0	10 - 9 -1	0 - 1 +1	1QS-Neubildg.	5 - 6 +1	9 - 9 0	1 - 0 -1
V ₁	3 - 2 -1	8 - 8 0	0 - 1 +1	1Q wurde QS	2 - 1 -1	8 - 9 +1	0 - 0 0
V ₂	2 - 1 -1	6 - 6 0	1 - 2 +1	1Q wurde QS	1 - 1 0	6 - 8 +2	2 - 0 -2
V ₃	3 - 3 0	6 - 7 +1	1 - 0 -1	1QS-Rückbildg.	3 - 3 0	7 - 7 0	0 - 0 0
V ₄	6 - 6 0	7 - 6 -1	0 - 1 +1	1QS-Neubildg.	6 - 6 0	6 - 7 +1	1 - 0 -1
V ₅	11 - 9 -2	4 - 5 +1	0 - 1 +1	1Q wurde QS 1Q-Rückbildg.	9 - 9 0	5 - 6 +1	1 - 0 -1
V ₆	9 - 8 -1	6 - 7 +1	0 - 0 0	1Q-Rückbildg.	8 - 7 -1	7 - 8 +1	0 - 0 0

Danach wird deutlich, daß im Intervall Einweisung-Entlassung 33,33% (15=100%) der Q-Zacken in einen QS-Komplex (rein oder unrein) übergingen, 20% QS-Komplexe, sowie 20% Q-Zacken sich neu ausbildeten, 13,33% der Q-Zacken, bzw. 6,67% der QS-Komplexe sich rückbildeten (Rückbildung heißt: die Q-Zacke oder der QS-Komplex erscheint jetzt im Kollektiv Q-nicht vorhanden) und 6,67% der QS-Komplexe in eine Q-Zacke übergingen.

Im Intervall Entlassung-Untersuchung bildeten sich 50% (10=100%) der QS-Komplexe, sowie 30% der Q-Zacken zurück, und 20% der QS-Komplexe gingen in eine Q-Zacke über.

Letztlich darf bei dieser Aussage nicht außer Betracht gelassen werden, daß die prozentualen Angaben sich auf die echten Veränderungen beziehen, was bedeutet, daß der größte Teil der Q-Zacken unverändert bleibt.

Weiterhin ließ sich beobachten, daß die größte Zahl der unreinen QS-Komplexe in Q-Zacken übergingen (Restbefund). Der Übergang von unreinen in reine QS-Komplexe war jedoch selten.

Die Zahl der reinen QS-Komplexe, gemessen am Kollektiv Restbefund (QS-Komplex rein und Q-vorhanden=87) erscheint gering, muß jedoch als potentieller Todesfaktor (Villiger und Heyden, 17) angesehen werden und trifft, bezogen auf das Gesamtkollektiv auf 2,93 Patienten zu.

6.2.3. Verteilung der pathologischen Q - Zacken
in den einzelnen Ableitungen beim Vorder-
wandinfarkt

Verteilung der pathologischen Q-Zacken in den einzelnen Ableitungen beim VWI							Tab. 28
Abl.	Einweisung		Entlassung		Unterbrechung		
	sec über 0,04	mV; Q- tiefer als 1/4 R	sec über 0,04	mV; Q- tiefer als 1/4 R	sec über 0,04	mV; Q- tiefer als 1/4 R	
I	-	1	-	2	-	3	
II	-	1	-	1	-	1	
III	-	1	-	1	-	3	
aVR	2	6	4	8	1	7	
aVL	-	1	-	4	-	2	
aVF	-	2	-	2	-	3	
V ₁	1	3	2	2	1	1	
V ₂	1	1	1	1	1	1	
V ₃	-	3	-	2	-	2	
V ₄	-	2	-	3	-	4	
V ₅	-	2	-	3	1	3	
V ₆	-	2	-	2	-	2	
	4	25	7	31	4	32	Summe
%	5,41	33,78	9,86	43,66	5,71	45,71	
	74	= 100%	71	= 100%	70	= 100%	

Aus obiger Tabelle wird klar erkenntlich, daß beim VWI nicht so sehr die Veränderung der Zeit, dh. über 0,04 sec, sondern die der Amplitude -Q tiefer als 1/4 R- eine kardinale Rolle spielt. Die Q-Zacken, die von der Dauer und der Amplitude als pathologisch betrachtet werden müssen, sind gemessen am Kollektiv der vorhandenen Q-Zacken zahlenmäßig äußerst gering.

Die für die steigend-fallende Tendenz der Zeit, bzw. die kontinuierlich steigende der Amplitude spezifischen Veränderungen in den einzelnen Ableitungen, sind der Tabelle zu entnehmen.

Wenn wir auch hier wie unter Punkt 6.2.2. das Kollektiv bis zu den einzelnen Ableitungen aufschlüsseln, so ergibt sich aus der Differenz +3 im Kollektiv über 0,04sec im Intervall Einweisung-Entlassung wirklich für drei Q-Zacken der Übergang in ein pathologisches Verhalten, während in der gleichen Differenz (-3) im Intervall Entlassung-Untersuchung vier Q-Zacken in die Norm zurückgehen und eine pathologisch wird.

Für die Amplitude ist im Intervall Einweisung-Entlassung deutlich die steigende Tendenz zu verfolgen (sechs pathologisch, zwei zurück in die Norm), wohingegen zum Restbefund pathologisches Verhalten und Rückfall in die Norm sich fast die Waage halten.

6.3. Hinterwandinfarkt

ØDauer(sec) und Tiefe(mV) der Q-Zacke, sowie des QS-Komplexes		Hinterwandinfarkt		Tab. 29
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
Ø Q-sec	$0,023 \pm 0,003$	$0,023 \pm 0,003$	$0,024 \pm 0,003$	
Ø Q-mV	$0,156 \pm 0,050$	$0,187 \pm 0,047$	$0,187 \pm 0,051$	
Ø QS-sec	$0,066 \pm 0,005$	$0,063 \pm 0,006$	$0,059 \pm 0,002$	
Ø QS-mV	$0,581 \pm 0,130$	$0,776 \pm 0,127$	$0,678 \pm 0,036$	

Die durchschnittliche Dauer der Q-Zacke des HWI zeigt eine konstant-steigende Tendenz, während die durchschnittliche Tiefe sich zunächst vergrößert, um zum Restbefund in eine Konstanz einzumünden.

Die QS-Komplexe verkürzen sich in der Zeit kontinuierlich, wohingegen sich die Amplitude vergrößert und verkleinert.

(s. Anhang, Tab. 7)

6.3.1. Untergruppen des Hinterwandinfarktes

Untergruppen des HWI				
Ø Dauer(sec) und Tiefe(mV) der Q-Zacke, sowie des QS-Komplexes				
Tab. 30				
	Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
ausgedehnt	Ø Q-sec	0,024 ± 0,003	0,023 ± 0,003	0,025 ± 0,003
	Ø Q-mV	0,238 ± 0,060	0,234 ± 0,039	0,224 ± 0,039
diaphragmal	Ø Q-sec	0,023 ± 0,003	0,023 ± 0,003	0,024 ± 0,003
	Ø Q-mV	0,154 ± 0,046	0,184 ± 0,050	0,185 ± 0,055
	Ø QS-sec	0,067 ± 0,005	0,066 ± 0,007	0,061 ± 0,002
	Ø QS-mV	0,621 ± 0,149	0,535 ± 0,143	0,639 ± 0,041
fraglich diaphragmal	Ø Q-sec	0,017 ± 0,003	0,025 ± 0,008	0,020 ± 0,004
	Ø Q-mV	0,092 ± 0,083	0,138 ± 0,063	0,100 ± 0,025
	Ø QS-sec	0,060 ± 0,0	0,040 ± 0,0	0,050 ± 0,0
	Ø QS-mV	0,300 ± 0,0	0,700 ± 0,0	0,950 ± 0,0
klinisch stumm diaphragmal	Ø Q-sec	0,023 ± 0,005	0,025 ± 0,004	0,026 ± 0,002
	Ø Q-mV	0,200 ± 0,067	0,188 ± 0,031	0,219 ± 0,050

Der oben beschriebenen konstant-steigenden Tendenz der durchschnittlichen Q-Dauer des HWI ist nur die Untergruppe diaphragmal vergleichbar.

Die durchschnittliche Q-Dauer des ausgedehnten HWI zeigt ein fallend-steigendes Verhalten, während die des fraglich diaphragmalen HWI genau umgekehrt verläuft. Die Q-Zacke des klinisch stumm diaphragmalen HWI verlängert sich in der Zeit kontinuierlich.

Die Amplitude des ausgedehnten HWI verkleinert, die des diaphragmalen vergrößert sich zum Restbefund zunehmend. Die durchschnittliche Tiefe der Q-Zacke des fraglich diaphragmalen HWI vergrößert und verkleinert sich, die des klinisch stumm diaphragmalen verläuft hierzu gegensätzlich.

Die durchschnittliche QS-Dauer der Untergruppe diaphragmal verkürzt sich in der Zeit kontinuierlich(vgl. HWI),die des fraglich diaphragmalen zeigt eine fallendsteigende Tendenz.

Die Amplitude des fraglich diaphragmalen HWI vergrößert sich zum Restbefund zunehmend,während die des diaphragmalen sich verkleinert und vergrößert.

(s.Anhang,Tab.7)

Für den ausgedehnten,wie den klinisch stumm diaphragmalen HWI ergaben sich keine QS-Komplexe.

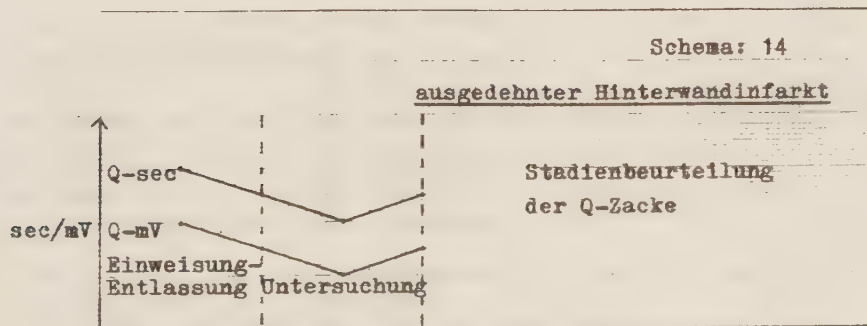
6.3.1.1. Ausgedehnter Hinterwandinfarkt

$\emptyset$ Dauer(sec) und Tiefe(mV) der Q-Zacke		Ausgedehnter Hinterwandinfarkt	Tab. 31
Stadienbeurteilung			
frisches Stadium 1a		Untersuchung	
			$0,029 \pm 0,003$
			$0,267 \pm 0,033$
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	
$\emptyset$ Q-sec	$0,024 \pm 0,003$	$0,023 \pm 0,003$	
$\emptyset$ Q-mV	$0,238 \pm 0,060$	$0,234 \pm 0,039$	
arithmetisches Mittel			$0,021 \pm 0,002$
frisches Stadium 1b			$0,181 \pm 0,044$

Die durchschnittliche Q-Dauer zeigt vom Einweisungs- zum Entlassungs-EKG eine fallende Tendenz, die zum Restbefund vom frischen Stadium 1b fortgesetzt wird, bei 1a in eine steigende einmündet.

Der Verlauf der durchschnittlichen Tiefe der Q-Zacke entspricht dem der durchschnittlichen Q-Dauer.

Der ausgedehnte HWI wird im Rahmen der Stadienbeurteilung nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff.,s.Anhang, Abb. 2 B) wie folgt beurteilt: Schema 14



6.3.1.2. Diaphragmaler Hinterwandinfarkt

ØDauer(sec) und Tiefe(mV) der Q-Zacke, sowie des QS-Komplexes Tab. 32
Diaphragmaler Hinterwandinfarkt
 Stadienbeurteilung

	Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Anfangsstadium	Ø Q-sec	0,019 ± 0,004	0,019 ± 0,001	0,021 ± 0,002
	Ø Q-mV	0,108 ± 0,028	0,155 ± 0,033	0,183 ± 0,045
	Ø QS-sec	0,056 ± 0,001	0,064 ± 0,009	0,055 ± 0,022
	Ø QS-mV	0,635 ± 0,009	0,643 ± 0,080	0,583 ± 0,005
Frisches Stadium	Ø Q-sec	0,026 ± 0,004	0,026 ± 0,004	0,027 ± 0,006
	Ø Q-mV	0,127 ± 0,058	0,198 ± 0,059	0,207 ± 0,078
	Ø QS-sec	0,068 ± 0,008	0,058 ± 0,008	0,040 ± 0,0
	Ø QS-mV	0,525 ± 0,200	0,875 ± 0,200	0,450 ± 0,0
Folgestadium	Ø Q-sec	0,024 ± 0,003	0,023 ± 0,003	0,022 ± 0,003
	Ø Q-mV	0,186 ± 0,043	0,186 ± 0,048	0,166 ± 0,037
	Ø QS-sec	0,075 ± 0,005	0,073 ± 0,003	0,073 ± 0,003
	Ø QS-mV	0,675 ± 0,208	0,867 ± 0,167	0,758 ± 0,092

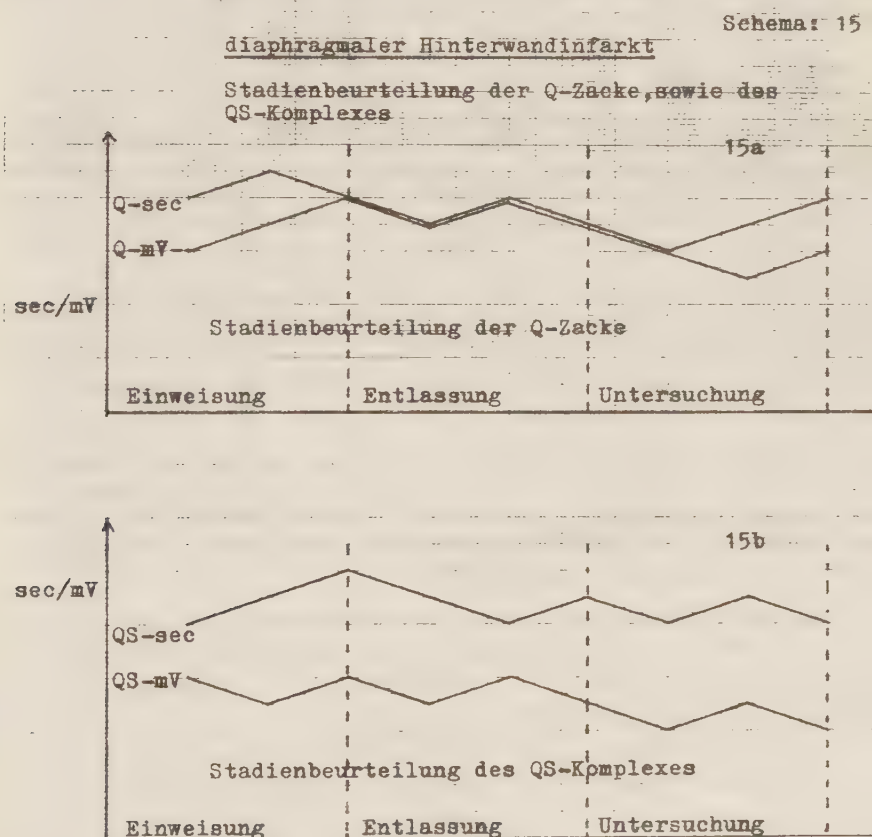
Anfangs- und frisches Stadium des diaphragmalen HWI stimmen in der durchschnittlichen Q-Dauer mit einer konstant-steigenden, in der durchschnittlichen Tiefe der Q-Zacke mit einer kontinuierlich steigenden Tendenz überein.

Das Folgestadium verkürzt sich in der Dauer zunehmend, wohingegen die Amplitude zunächst konstant bleibt, um sich zum Restbefund zu verkleinern.

Die QS-Komplexe des Anfangsstadiums zeigen in durchschnittlicher Dauer und Tiefe eine steigend-fallende Tendenz. Dem Verlauf der Amplitude des Anfangsstadiums entsprechen die im frischen und im Folgestadium.

Das frische Stadium zeigt in der durchschnittlichen Dauer eine kontinuierliche Verkürzung der Zeit, wohingegen im Folgestadium zum Restbefund sich eine Konstanz eingestellt hat.

Anfangs-, frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5 ff., s. Anhang, Abb. 2B) wie folgt beurteilt: Schema 15



6.3.2. Verteilung der Q - Zacken sowie des QS - Komplexes
in den einzelnen Ableitungen beim HWI

Verteilung der Q-Zacken, sowie des QS-Komplexes in den einzelnen Ableitungen beim <u>HWI</u>												
Tab. 33												
Q-vorhanden				Q-nicht vorh.			QS-Komplex					
Abl.	Ew.	Etl.	Unt.	Ew.	Etl.	Unt.	Ew.		Etl.		Unt.	
							rein	unre	rein	unre	rein	unre
I	12	12	11	5	5	6	-	-	-	-	-	-
II	14	16	17	3	1	0	-	-	-	-	-	-
III	8	8	9	4	2	4	4	1	5	2	2	2
aVR	1	2	2	15	13	13	1	-	2	-	2	-
aVL	5	3	2	12	14	15	-	-	-	-	-	-
aVF	10	12	13	4	1	1	-	3	1	3	1	2
V ₁	-	-	-	13	15	16	3	1	2	-	1	-
V ₂	0	0	1	16	16	15	1	-	-	1	1	-
V ₃	1	2	1	16	15	16	-	-	-	-	-	-
V ₄	8	7	7	9	10	10	-	-	-	-	-	-
V ₅	15	14	14	2	3	3	-	-	-	-	-	-
V ₆	13	13	14	4	4	3	-	-	-	-	-	-
Summe	87	89	91	103	99	102	9	5	10	6	7	4
812= 100%	1422	1454	1486	1683	1618	1667	147	82	163	98	114	65

Obige Tabelle zeigt für die vorhandenen Q-Zacken eine kontinuierlich steigende, für die nicht vorhandenen eine fallend-steigende, für den QS-Komplex (rein und unrein) eine steigend-fallende Tendenz.

Auf den ersten Blick mag auffallen, daß in den Ableitungen I, II, V₅, V₆ zahlenmäßig mehr Q-Zacken vorhanden sind als in den für den HWI spezifischen Ableitungen III und aVF. Bezieht man jedoch die QS-Komplexe der Ableitungen III und aVF mit in die Betrachtung ein, so wird deutlich, daß diese Ableitungen letztlich für die Diagnose HWI entscheidend bleiben.

Verfahren wir nun nach der gleichen Methode der Differenzbildung, wie unter Punkt 6.2.2. verwandt, so ergibt sich die Tab. 34:

Differenzbildung in den einzelnen Ableitungen der jeweiligen Phase (Einweisung, Entlassung, Untersuchung) beim HWI								
Einweisung/Entlassung				Entlassung/Untersuchung				
Abt.	Q-vorhand.	Q-n.vorh.	QS-Kompl.	Resultat	Q-vorhand.	Q-n.vorh.	QS-Kompl.	Resultat
I	$\frac{12-12}{0}$	$\frac{5-5}{0}$	$\frac{0-0}{0}$	-	$\frac{12-11}{-1}$	$\frac{5-6}{+1}$	$\frac{0-0}{0}$	1Q-Rückbild
II	$\frac{14-16}{+2}$	$\frac{3-1}{-2}$	$\frac{0-0}{0}$	2Q-Neubildg.	$\frac{16-17}{+1}$	$\frac{1-0}{-1}$	$\frac{0-0}{0}$	1Q-Neubildg.
III	$\frac{8-8}{0}$	$\frac{4-2}{-2}$	$\frac{5-7}{+2}$	2QS-Neubildg.	$\frac{8-9}{+1}$	$\frac{2-4}{+2}$	$\frac{5-2}{-3}$	2QS-Rückbild 1Q-Neubildg.
aV ₁	$\frac{1-2}{+1}$	$\frac{15-13}{-2}$	$\frac{1-2}{+1}$	1QS-Neubildg. 1Q-Neubildg.	$\frac{2-2}{0}$	$\frac{13-13}{0}$	$\frac{2-2}{0}$	-
aV ₂	$\frac{5-3}{-2}$	$\frac{12-14}{+2}$	$\frac{0-0}{0}$	2Q-Rückbildg.	$\frac{3-2}{-1}$	$\frac{14-15}{+1}$	$\frac{0-0}{0}$	1Q-Rückbild
aV ₃	$\frac{10-12}{+2}$	$\frac{4-1}{-3}$	$\frac{0-1}{+1}$	2Q-Neubildg. 1QS-Neubildg.	$\frac{12-13}{+1}$	$\frac{1-1}{0}$	$\frac{3-2}{-1}$	1QS wurde Q
V ₁	$\frac{0-0}{0}$	$\frac{13-15}{+2}$	$\frac{4-2}{-2}$	2QS-Rückbild.	$\frac{0-0}{0}$	$\frac{15-16}{+1}$	$\frac{2-1}{-1}$	1QS-Rückbild
V ₂	$\frac{0-0}{0}$	$\frac{16-16}{0}$	$\frac{1-1}{0}$	-	$\frac{0-1}{+1}$	$\frac{16-15}{-1}$	$\frac{1-1}{0}$	1Q-Neubildg.
V ₃	$\frac{1-2}{+1}$	$\frac{16-15}{-1}$	$\frac{0-0}{0}$	1Q-Neubildg.	$\frac{2-1}{-1}$	$\frac{15-16}{+1}$	$\frac{0-0}{0}$	1Q-Rückbild
V ₄	$\frac{8-7}{-1}$	$\frac{9-10}{+1}$	$\frac{0-0}{0}$	1Q-Rückbildg.	$\frac{7-7}{0}$	$\frac{10-10}{0}$	$\frac{0-0}{0}$	-
V ₅	$\frac{15-14}{-1}$	$\frac{2-3}{+1}$	$\frac{0-0}{0}$	1Q-Rückbildg.	$\frac{14-14}{0}$	$\frac{3-3}{0}$	$\frac{0-0}{0}$	-
V ₆	$\frac{13-13}{0}$	$\frac{4-4}{0}$	$\frac{0-0}{0}$	-	$\frac{13-14}{+1}$	$\frac{4-3}{-1}$	$\frac{0-0}{0}$	1Q-Neubildg.

Aus der Tab 34 wird ersichtlich, daß in der Differenz + 2 der vorhandenen Q-Zacken im Intervall Einweisung-Entlassung sechzehn, bzw. in der gleichen Differenz im Intervall Entlassung-Untersuchung elf Veränderungen zu finden sind.

Hiernach bildeten sich im 1. Intervall 37,5%(16=100%) Q-Zacken, sowie 25% QS-Komplexe neu aus, während sich 25% der Q-Zacken und 12,5% der QS-Komplexe zurückbildeten.

Hingegen wurden im 2. Intervall 36,36%(11=100%) Q-Zacken neu ausgebildet, 27,27% Q-Zacken und QS-Komplexe bildeten sich zurück und 9,09% der QS-Komplexe gingen in eine Q-Zacke über.

Auch hier darf nicht außer Acht gelassen werden (vgl. VWI), daß die prozentualen Angaben sich auf die tatsächlichen Veränderungen beziehen, was letztlich bedeutet, daß der größte Teil der Q-Zacken unverändert bleibt.

So ist das oben beschriebene kontinuierlich steigende Verhalten der vorhandenen Q-Zacken als aussagekräftig zu betrachten, obwohl zum Restbefund Q-Neubildung, bzw. Q- und QS-Komplexrückbildung sich fast ausgleichen.

Erwähnenswert bleibt weiterhin, daß selten unreine QS-Komplexe in reine oder in Q-Zacken übergangen.

Der potentielle Todesfaktor (Villiger und Heyden, 18), gemessen am Kollektiv Restbefund (vorhandene Q-Zacken und reine QS-Komplexe = 98) trifft, bezogen auf das Gesamtkollektiv (17 HWI), auf 1,31 Patienten zu.

6.3.3. Verteilung der pathologischen Q - Zacken
in den einzelnen Ableitungen beim
Hinterwandinfarkt

Verteilung der pathologischen Q-Zacken in den
einzelnen Ableitungen beim HWI

Tab. 35

	Einweisung		Entlassung		Untersuchung		
Abl.	sec über 0,04	mV;Q- tiefer als 1/4 R	sec über 0,04	mV;Q- tiefer als 1/4 R	sec über 0,04	mV;Q- tiefer als 1/4 R	
I	-	2	-	1	-	1	
II	-	6	-	10	-	8	
III	3	7	3	8	3	9	
aVR	1	1	-	-	-	2	
aVL	-	2	-	-	-	-	
aVF	-	7	-	12	-	12	
V ₁	-	-	-	-	-	-	
V ₂	-	-	-	-	-	-	
V ₃	-	-	-	-	-	-	
V ₄	-	-	-	-	-	-	
V ₅	-	1	-	-	-	-	
V ₆	-	-	-	1	-	-	
	4	26	3	32	3	32	Summe
%	4,60	29,89	3,37	35,96	3,30	35,16	
	87 = 100%		89 = 100%		91 = 100%		

Aus obider Tabelle zeichnet sich deutlich ab, daß bezüglich der Pathologie der Q-Zacke hauptsächlich die Amplitude, weniger die Zeit betroffen ist. Q-Zacken über 0,04 sec in Verbindung mit einer pathologischen Amplitude - Q tiefer als 1/4 R - stellen, gemessen am Kollektiv der vorhandenen Q-Zacken, eine geringe Anzahl dar.

Die fallend-konstante Tendenz der Sekunde (über 0,04 sec), bzw. die steigend-konstante der Amplitude (Q tiefer als $1/4 R$) - spezifische Veränderungen in den einzelnen Ableitungen sind der Tabelle zu entnehmen - werden durch die Methode der Differenzbildung gestützt.

Teil B:

6.4. Besprechung der Ergebnisse

Eine Q-Zacke als pathologisch oder physiologisch zu bezeichnen ist auch heute noch ein schwieriges Unterfangen. Grenzwerte können nur grobe Richtlinien sein. Hilfreich für die Beurteilung der Q-Zacke ist sicherlich die klinische Symptomatik, die aber meist schon die Diagnose stellt.

Ein sicheres Kriterium scheint jedoch die Längsschnittanalyse zu sein, in der über eine lange Zeit in bestimmten Intervallen immer wieder die Ekgs nachkontrolliert werden.

So ergab sich für die Kollektive

VWI (540 = 100%) und HWI (612 = 100%),

daß 39,81%(VWI) bzw. 43,62% (HWI) Q-Zacken vorhanden,

46,48%(VWI) und 49,68% (HWI) nicht vorhanden waren.

Weiter fanden sich

13,71%(VWI) und 6,69 % (HWI) QS-Komplexe, von denen

10,55%(VWI) und 4,24 % (HWI) rein waren.

Nur für eine kleine Zone von

4,63%(VWI) und 4,58 % (HWI), die sich durch die Methode der Differenzbildung ergibt, konnten echte Veränderungen bei der Q-Zacke gefunden werden.

Für dieses kleine Kollektiv muß jedoch für den VWI hervorgehoben werden, daß unter dem Infarkt und während des Klinikaufenthaltes der Übergang von Q-Zacken in QS-Komplexe, seien sie nun rein oder unrein, im Vordergrund steht. Zum Restbefund aber gehen 40% dieser QS-Komplexe wieder in eine Q-Zacke über.

Für den HWI bilden sich im Intervall Einweisung-Entlassung vornehmlich Q-Zacken neu aus, von denen sich 50% zum Restbefund wieder zurückgebildet haben, was bedeutet, daß diese Q-Zacken im Ekg nicht mehr nachweisbar sind.

So ergibt sich für

95,37% der Patienten mit einem VWI, bzw. für

95,42% mit einem HWI,

daß die Q-Zacke (auch QS-Komplex) unverändert bleibt, dh. entweder ist sie vorhanden oder nicht.

Bei den vorhandenen Q-Zacken konnte weiterhin festgestellt werden, daß weniger die Zeit (6,98% VWI, 3,75% HWI), sondern die Amplitude (40,93% VWI, 33,71% HWI) pathologisch verändert war.

Die steigend-fallende Tendenz der durchschnittlichen Dauer und Tiefe der Q-Zacke des VWI, sind der konstant-
steigenden der Zeit, bzw. der steigend-konstanten der Amplitude nicht vergleichbar.

Auf Grund der Stadienbeurteilung der Untergruppen, die VW- und HWI zum größten Teil tragen, läßt sich sagen, daß die endliche Tendenz des VWI für Zeit und Amplitude fortgesetzt wird. Gleiches gilt für die Dauer des HWI, jedoch wird seine Amplitude wahrscheinlich aus einer Konstanz in ein steigendes Verhalten einmünden.

Die sich für die QS-Komplexe ergebenden Tendenzen, die als abnorm pathologisch bezeichnet werden müssen, können durch die Simulation gestützt werden, mit Ausnahme der QS-Dauer des ausgedehnten VWI, die sich verkürzen wird.

Die endlichen Veränderungen in den Untergruppen sind den einzelnen Schemata zu entnehmen.

Der fraglich diaphragmale HWI läßt sich in seinem Verhalten weder mit der Hauptgruppe noch mit den Untergruppen vergleichen.

Schließlich zeigt die unterschiedliche Größe des potentiellen Todesfaktors erneut, daß der VWI auf lange Sicht eine schlechtere Prognose als der HWI besitzt (2,93 VWI; 1,31 HWI).

7. Die R - Zacke und die S - Zacke

7.1. Methodik

7.1.1. Für VW- und HWI, deren Untergruppen und Stadien (Anfang, frisch, Folge) wurde folgendes berücksichtigt:

7.1.1.1. Dauer (sec) für die R- und S - Zacke

7.1.1.2. Höhe, bzw. Tiefe (mV) der R- und S - Zacke

7.1.2. Spezielle Differenzierungen für VW- und HWI

7.1.2.1. Verteilung der R - Verluste in den einzelnen Ableitungen

(s. Punkt 6.2.2. Tab. und 6.3.2. Tab.)

7.1.2.2. Splitterungen

Angabe von Zeit und Amplitude in den einzelnen Ableitungen für:

a) versenktes r, M - Form, W - Form, rSr', rSr'
(VW- und HWI)

b) Rsr', rSR's', rsR's', rSM, RWr' (nur VWI)

(s. Anhang, Tab. 8-10;

die Grenze, um Zackenamplituden mit großen

Buchstaben zu belegen, liegt bei 0,4mV, Lemmerz, 19

7.1.2.3. Ventrikuläre Hypertrophie

a) Linksventrikuläre Hypertrophie

R-Amplitude höher als 26mm in Ableitung V_5, V_6

R-Amplitude höher als 20mm in Ableitung I-III,
aVF

R-Amplitude höher als 12mm in Ableitung aVL

b) Rechtsventrikuläre Hypertrophie

QRS-Dauer kürzer als 0,12 sec und R-Amplitude
= 5mm oder höher und R/S = 1,0 oder mehr und
Verschiebung der Übergangszone nach links (in
Ableitung V_1 ; inkl. Punkt 7.1.2.4.c, wenn obige
Kriterien nicht erfüllt sind)

7.1.2.4. Ventrikuläre Überleitung

a) Linksschenkelblock:

QRS-Dauer 0,12 sec oder länger (in Ableitung I-III) und verspäteter Beginn der größten Negativitätsbewegung, dh. 0,06 sec oder länger (in Ableitung I, II, aVL, V₅, V₆)

b) Kompletter Rechtsschenkelblock:

QRS-Dauer 0,12 sec oder länger (in Ableitung I-III) und R' größer als R (R' = der ersten R-Zacke folgender zweiter positiver Ausschlag; in Ableitung V₁)

c) Inkompletter Rechtsschenkelblock:

R' größer als R und QRS-Dauer kürzer als 0,12 sec in Ableitung V₁

(wird unter Punkt 7.1.2.3.b angeführt, wenn jene Kriterien erfüllt sind)

d) Intraventrikulärer Block:

QRS-Dauer 0,12 sec oder länger und weder Links- noch Rechtsschenkelblockzeichen (in Ableitung I-III)

Punkt 7.1.2.3./4. wurden dem Minnesota - Code nach Blackburn u.a.(20) entnommen; prozentuale Angaben, s. Anhang, Tab. 11)

Teil A : Ergebnisse

7.2. Vorderwandinfarkt

Vorderwandinfarkt			Tab.36
Ø Dauer(sec) und Höhe(mV), bzw. Tiefe(mV) der R- und S-Zacke			
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Ø R-sec	$0,039 \pm 0,004$	$0,039 \pm 0,004$	$0,039 \pm 0,004$
Ø R-mV	$0,568 \pm 0,102$	$0,532 \pm 0,110$	$0,618 \pm 0,107$
Ø S-sec	$0,041 \pm 0,005$	$0,043 \pm 0,004$	$0,041 \pm 0,005$
Ø S-mV	$0,562 \pm 0,131$	$0,581 \pm 0,147$	$0,676 \pm 0,151$

Die durchschnittliche Dauer der R-Zacke zeigt von der Einweisung bis zum Restbefund ein konstantes Verhalten, die durchschnittliche Höhe hingegen eine fallend-steigende Tendenz.

(s.Anhang, Abb.23,28)

Für die durchschnittliche Dauer der S-Zacke ergibt sich zwischen Einweisungs- und Entlassungs-EKG eine Zunahme, im Intervall Entlassung-Untersuchung eine Abnahme der Zeit.

Die durchschnittliche Tiefe der S-Zacke vergrößert sich zum Restbefund zunehmend.

(s.Anhang, Abb.32,37)

7.2.1. Untergruppen des Vorderwandinfarktes

Untergruppen des VWI				Tab. 37
Ø Dauer(sec) und Höhe, bzw. Tiefe(mV) der R- und S-Zacke				
	Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
ausgedehnt	Ø R-sec	0,040 ± 0,005	0,039 ± 0,005	0,039 ± 0,004
	Ø R-mV	0,572 ± 0,115	0,546 ± 0,128	0,609 ± 0,113
	Ø S-sec	0,038 ± 0,005	0,047 ± 0,004	0,042 ± 0,005
	Ø S-mV	0,437 ± 0,111	0,622 ± 0,160	0,721 ± 0,184
anteroseptal	Ø R-sec	0,043 ± 0,004	0,038 ± 0,003	0,038 ± 0,004
	Ø R-mV	1,968 ± 0,116	1,910 ± 0,102	2,316 ± 0,127
	Ø S-sec	0,051 ± 0,005	0,041 ± 0,006	0,042 ± 0,005
	Ø S-mV	0,825 ± 0,153	0,576 ± 0,151	0,680 ± 0,134
n. pen. antero-lateral	Ø R-sec	0,036 ± 0,002	0,040 ± 0,003	0,037 ± 0,002
	Ø R-mV	0,509 ± 0,062	0,568 ± 0,070	0,638 ± 0,072
	Ø S-sec	0,047 ± 0,004	0,046 ± 0,004	0,042 ± 0,003
	Ø S-mV	0,741 ± 0,141	0,759 ± 0,164	0,710 ± 0,127
lateral	Ø R-sec	0,038 ± 0,002	0,032 ± 0,002	0,037 ± 0,002
	Ø R-mV	0,573 ± 0,088	0,445 ± 0,090	0,623 ± 0,085
	Ø S-sec	0,034 ± 0,003	0,036 ± 0,003	0,044 ± 0,004
	Ø S-mV	0,545 ± 0,095	0,389 ± 0,117	0,705 ± 0,140
rudimentär	Ø R-sec	0,035 ± 0,003	0,042 ± 0,004	0,044 ± 0,003
	Ø R-mV	0,430 ± 0,055	0,556 ± 0,089	0,592 ± 0,088
	Ø S-sec	0,032 ± 0,006	0,021 ± 0,004	0,029 ± 0,002
	Ø S-mV	0,430 ± 0,240	0,150 ± 0,038	0,209 ± 0,027

Das bis zum Restbefund konstante Verhalten der durchschnittlichen Dauer der R-Zacke des VWI läßt sich bei keiner der Untergruppen wiederfinden.

So zeigen ausgedehnter und anteroseptaler VWI in der Zeit eine fallend-konstante Tendenz. Die Untergruppe nicht penetrierend antero-lateral beschreibt ein steigend-fallendes Verhalten, während der laterale VWI genau gegensätzlich verläuft. Der rudimentäre VWI verlängert sich in der Zeit kontinuierlich.

Mit der fallend-steigenden Tendenz der durchschnittlichen Höhe der R-Zacke des VWI stimmen fast alle Untergruppen überein, mit Ausnahme des nicht penetrierend antero-lateralen und rudimentären VWI, deren Amplitude sich bis zum Restbefund zunehmend vergrößert.

Die durchschnittliche Dauer der S-Zacke des ausgedehnten VWI zeigt eine steigend-fallende Tendenz und ist somit dem oben beschriebenen Verlauf des VWI vergleichbar. Gegensätzlich verhalten sich die Untergruppen antero-septal und rudimentär. Der nicht penetrierend antero-laterale VWI verkürzt, der lateral verlängert sich in der Zeit kontinuierlich.

Für die durchschnittliche Tiefe der S-Zacke ergibt sich für den ausgedehnten VWI (wie VWI) eine kontinuierliche Vergrößerung, für die Untergruppen antero-septal, rudimentär und lateral ein fallend-steigender Verlauf, während der nicht penetrierend antero-laterale VWI ein gegensätzliches Verhalten aufweist. (s. Anhang, Abb. 24-27, 29-31, 33-36, 38-40)

7.2.1.1. Ausgedehnter Vorderwandinfarkt

Ø Dauer(sec) und Höhe, bzw. Tiefe(mV) der R- und S-Zacke Stadienbeurteilung <u>Ausgedehnter Vorderwandinfarkt</u>			
Tab. 38			
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
frisches Stadium	Ø R-sec	0,039 ± 0,005	0,038 ± 0,006
	Ø R-mV	0,499 ± 0,116	0,543 ± 0,107
	Ø S-sec	0,041 ± 0,003	0,045 ± 0,005
	Ø S-mV	0,481 ± 0,126	0,813 ± 0,188
Folgestadium	Ø R-sec	0,041 ± 0,004	0,042 ± 0,003
	Ø R-mV	0,793 ± 0,114	0,825 ± 0,156
	Ø S-sec	0,031 ± 0,005	0,034 ± 0,006
	Ø S-mV	0,303 ± 0,066	0,445 ± 0,161

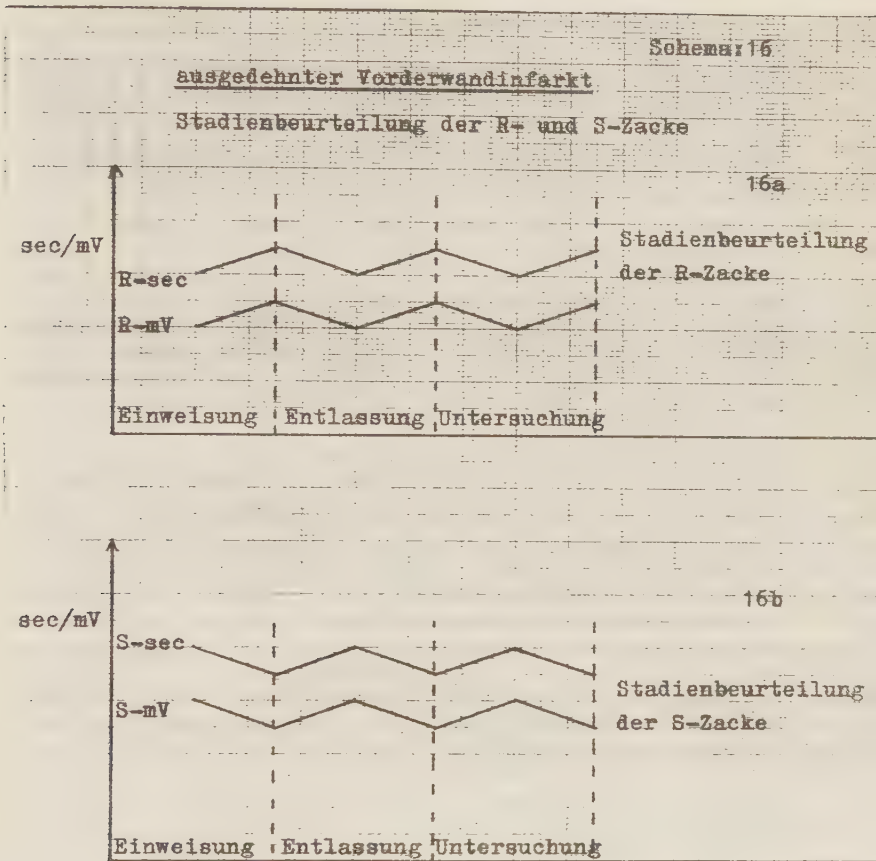
Betrachten wir nun die einzelnen Stadien der Untergruppen, so ergibt sich für die durchschnittliche R-Dauer des ausgedehnten VWI im frischen Stadium eine fallend-konstante Tendenz, im Folge- eine kontinuierliche Verlängerung der Zeit.

Die Amplitude im frischen Stadium verkleinert und vergrößert sich, die im Folge- verläuft genau umgekehrt.

In einem steigend-fallenden Verhalten der durchschnittlichen S-Dauer stimmen frisches und Folgestadium überein.

Die durchschnittliche Tiefe der S-Zacke vergrößert sich im frischen Stadium kontinuierlich, während sie im Folge- einen steigend-fallenden Verlauf beschreibt.

Frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff.,s.Anhang,Abb.2B) wie folgt beurteilt:
Schema 16



7.2.1.2. Anteroseptaler Vorderwandinfarkt

Ø Dauer(sec) und Höhe, bzw. Tiefe(mV) der R- und S-Zacke Stadienbeurteilung: <u>Anteroseptaler Vorderwandinfarkt</u>			
Tab.39			
	Mittelwert	Einweisung	Entlassung
Anfangsstadium	Ø R-sec	0,046 ± 0,007	0,032 ± 0,002
	Ø R-mV	0,589 ± 0,166	0,365 ± 0,065
	Ø S-sec	0,058 ± 0,008	0,039 ± 0,006
	Ø S-mV	0,413 ± 0,150	0,350 ± 0,107
Frisches Stadium	Ø R-sec	0,046 ± 0,004	0,041 ± 0,004
	Ø R-mV	0,575 ± 0,071	0,500 ± 0,067
	Ø S-sec	0,059 ± 0,001	0,043 ± 0,005
	Ø S-mV	1,256 ± 0,156	0,583 ± 0,158
Folgestadium	Ø R-sec	0,036 ± 0,003	0,041 ± 0,004
	Ø R-mV	0,804 ± 0,111	1,045 ± 0,173
	Ø S-sec	0,035 ± 0,005	0,042 ± 0,006
	Ø S-mV	0,805 ± 0,145	0,794 ± 0,189

Das Anfangsstadium des anteroseptalen VWI zeigt in der durchschnittlichen R-Dauer eine fallend-konstante Tendenz, während das Folgestadium sich in der ersten Phase (Einweisung-Entlassung) genau umgekehrt verhält, und das frische Stadium sich in der Zeit verkürzt und dann schließlich wieder verlängert.

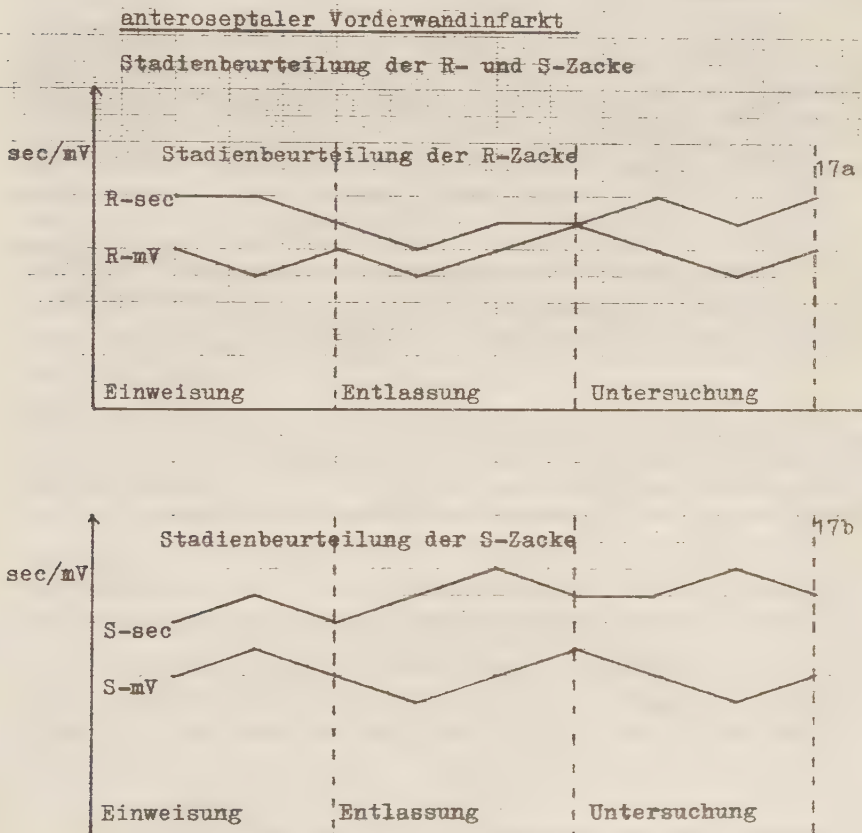
In einem fallend-steigenden Verhalten der durchschnittlichen Höhe der R-Zacke stimmen Anfangs- und frisches Stadium überein, das Folgestadium hingegen vergrößert sich in der Amplitude kontinuierlich.

Die durchschnittliche S-Dauer des Anfangsstadiums verkürzt sich im Intervall Einweisung-Entlassung, um sich zum Restbefund wieder zu verlängern. Das Folgestadium beschreibt einen umgekehrten Verlauf in der Zeit, während das frische Stadium sich kontinuierlich verkürzt.

Für die durchschnittliche Tiefe der S-Zacke des Anfangs- und frischen Stadiums ergibt sich eine fallend-steigende Tendenz, für die des Folgestadiums eine kontinuierliche Verkleinerung der Amplitude.

Anfangs-, frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S. 5ff., s. Anhang, Abb. 2B) wie folgt beurteilt:
Schema 17

Schema: 17



7.2.1.3. Nicht penetrierend antero - lateraler
Vorderwandinfarkt

Tab. 40

Dauer(sec) und Höhe, bzw. Tiefe (mV) der R- und S-Zacke Stadienbeurteilung			
Nicht penetrierend antero- lateraler Vorderwandinfarkt			
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
frisches Stadium	$\bar{\phi}$ R-sec	$0,033 \pm 0,003$	$0,041 \pm 0,004$
	$\bar{\phi}$ R-mV	$0,467 \pm 0,063$	$0,590 \pm 0,073$
	$\bar{\phi}$ S-sec	$0,041 \pm 0,003$	$0,033 \pm 0,003$
	$\bar{\phi}$ S-mV	$0,705 \pm 0,145$	$0,840 \pm 0,170$
Folgestadium	$\bar{\phi}$ R-sec	$0,038 \pm 0,003$	$0,038 \pm 0,002$
	$\bar{\phi}$ R-mV	$0,550 \pm 0,061$	$0,546 \pm 0,067$
	$\bar{\phi}$ S-sec	$0,052 \pm 0,005$	$0,052 \pm 0,003$
	$\bar{\phi}$ S-mV	$0,777 \pm 0,136$	$0,661 \pm 0,156$

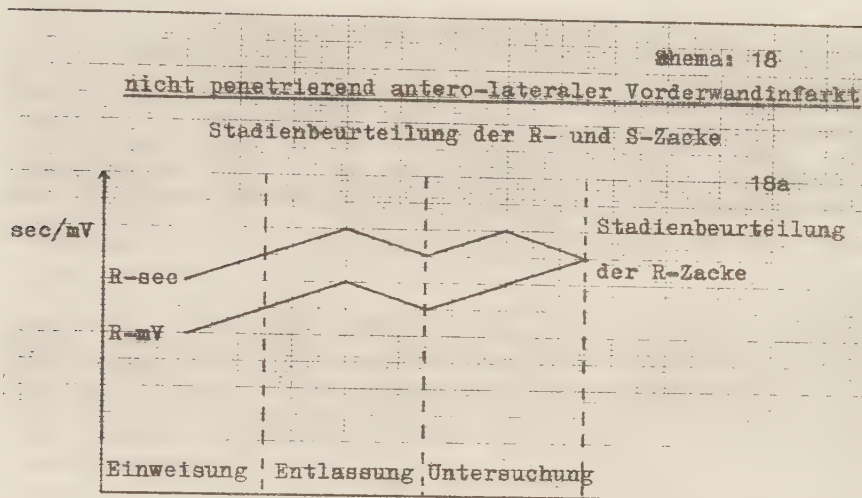
Für das frische Stadium des nicht penetrierend antero-lateralen VWI ergibt sich in der durchschnittlichen R-Dauer eine steigend-fallende, für das Folge- eine konstant-steigende Tendenz.

Hingegen zeigt die Amplitude des frischen eine kontinuierliche Vergrößerung, die des Folgestadiums verkleinert und vergrößert sich.

Die durchschnittliche S-Dauer des frischen Stadiums verkürzt sich in der Zeit bis zum Restbefund zunehmend, während die des Folge- ein konstant-fallendes Verhalten aufweist.

In der durchschnittlichen Tiefe der S-Zacke stellt das frische Stadium einen steigend-fallenden Verlauf dar, wohingegen die Amplitude des Folgestadiums sich zunehmend verkleinert.

Frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff.,s.Anhang,Abb.2B) wie folgt beurteilt:
Schema 18



7.3.1. Untergruppen des Hinterwandinfarktes

Untergruppen des HWI				Tab.42
Ø Dauer(sec) und Höhe, bzw. Tiefe(mV) der R- und S-Zacke				
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
ausgedehnt	Ø R-sec	0,040 ± 0,003	0,043 ± 0,003	0,042 ± 0,003
	Ø R-mV	0,827 ± 0,107	0,840 ± 0,121	0,839 ± 0,106
	Ø S-sec	0,037 ± 0,005	0,038 ± 0,007	0,039 ± 0,006
	Ø S-mV	0,622 ± 0,110	0,764 ± 0,077	0,620 ± 0,171
diaphragmal	Ø R-sec	0,039 ± 0,004	0,039 ± 0,003	0,040 ± 0,004
	Ø R-mV	0,697 ± 0,135	0,849 ± 0,131	0,888 ± 0,140
	Ø S-sec	0,045 ± 0,006	0,039 ± 0,004	0,043 ± 0,004
	Ø S-mV	0,570 ± 0,122	0,486 ± 0,104	0,591 ± 0,122
fraglich diaphragmal	Ø R-sec	0,040 ± 0,004	0,043 ± 0,005	0,047 ± 0,003
	Ø R-mV	0,814 ± 0,191	0,877 ± 0,214	1,029 ± 0,157
	Ø S-sec	0,043 ± 0,003	0,045 ± 0,005	0,040 ± 0,010
	Ø S-mV	0,633 ± 0,100	0,825 ± 0,275	0,900 ± 0,500
klinisch stumm diaphragmal	Ø R-sec	0,039 ± 0,003	0,040 ± 0,002	0,040 ± 0,001
	Ø R-mV	1,336 ± 0,241	1,177 ± 0,158	0,850 ± 0,096
	Ø S-sec	0,028 ± 0,002	0,030 ± 0,002	0,028 ± 0,002
	Ø S-mV	0,255 ± 0,032	0,158 ± 0,027	0,214 ± 0,032

Der kontinuierlich steigenden Tendenz der durchschnittlichen R-Dauer des HWI ist nur der fraglich diaphragmale HWI(!) vergleichbar. Die Untergruppe diaphragmal zeigt zunächst ein konstantes Verhalten, um sich zum Restbefund in der Zeit zu verlängern. Der klinisch stumm diaphragmale HWI verläuft genau gegensätzlich und der ausgedehnte verlängert und verkürzt sich in der Zeit.

Der diaphragmale und fraglich diaphragmale HWI stimmen in einer kontinuierlichen Vergrößerung der Amplitude überein (wie HWI), während sich die durchschnittliche Höhe der R-Zacke des klinisch stumm diaphragmalen HWI bis zum Restbefund

zunehmend verkleinert. Die Untergruppe ausgedehnt vergrößert und verkleinert sich.

Für den diaphragmalen HWI ergibt sich im Intervall Einweisung-Entlassung in der durchschnittlichen S-Dauer eine Verkürzung, im Intervall Entlassung-Untersuchung eine Verlängerung der Zeit (wie HWI). Genau umgekehrt verhalten sich die Untergruppen fraglich diaphragmal und klinisch stumm diaphragmal. Der ausgedehnte HWI verlängert sich in der durchschnittlichen S-Dauer kontinuierlich.

Diaphragmaler und klinisch stumm diaphragmaler HWI weisen in der durchschnittlichen Tiefe der S-Zacke eine fallendsteigende Tendenz auf (wie HWI), hingegen vergrößert und verkleinert sich die Amplitude des ausgedehnten HWI. Die Untergruppe fraglich diaphragmal beschreibt einen kontinuierlich steigenden Charakter.

(s. Anhang, Abb. 42-45, 47-49, 51-53, 55-57)

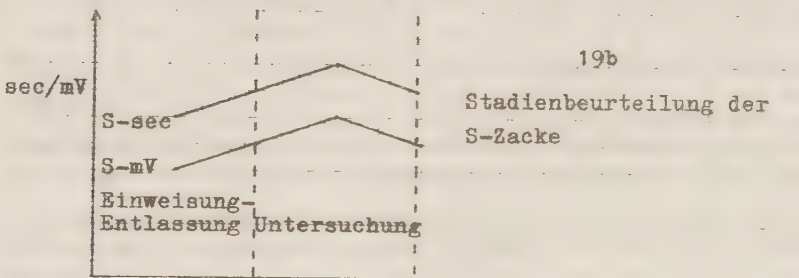
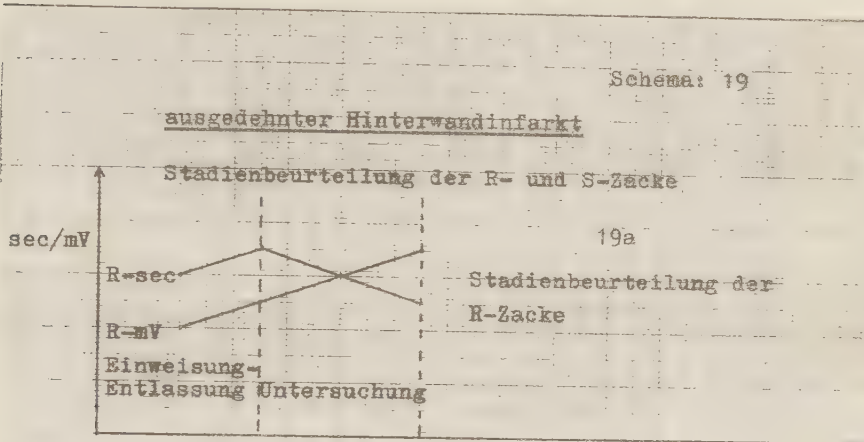
7.3.1.1. Ausgedehnter Hinterwandinfarkt

⌀ Dauer(sec) und Höhe, bzw. Tiefe(mV) der R- und S-Zacke Stadienbeurteilung			Tab.43
frisches Stadium 1a			Untersuchung
			0,048 ± 0,002
<u>Ausgedehnter Hinterwandinfarkt</u>			0,818 ± 0,118
			0,035 ± 0,007
			0,400 ± 0,142
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	
⌀ R-sec	0,040 ± 0,003	0,043 ± 0,003	
⌀ R-mV	0,827 ± 0,107	0,840 ± 0,121	
⌀ S-sec	0,037 ± 0,005	0,038 ± 0,007	
⌀ S-mV	0,622 ± 0,110	0,764 ± 0,077	
arithmetisches Mittel			0,035 ± 0,003
frisches Stadium 1b			0,860 ± 0,093
			0,042 ± 0,004
			0,839 ± 0,200

Die durchschnittliche R-Dauer und Höhe der R-Zacke zeigen im Intervall Einweisung-Entlassung eine steigende Tendenz, die zum Restbefund in der Zeit vom frischen Stadium 1a, in der Amplitude vom Stadium 1b fortgesetzt wird, während die Stadien 1b(Dauer), bzw. 1a(Amplitude) in eine fallende übergehen.

Für die durchschnittliche S-Dauer wie Tiefe der S-Zacke ergibt sich zunächst ein steigendes Verhalten, das bis zum Restbefund im frischen Stadium 1b für zu beobachten ist. Das frische Stadium 1a hingegen weist im Intervall Entlassung-Untersuchung eine Verkürzung der Zeit, bzw. Verkleinerung der Amplitude auf.

Der ausgedehnte HWI wird im Rahmen der Stadienbeurteilung nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff.,s.Anhang,Abb.2B) wie folgt beurteilt: Schema 19



7.3.1.2. Diaphragmaler Hinterwandinfarkt

Ø Dauer(sec) und Höhe, bzw. Tiefe(mV) der R- und S-Zacke Stadienbeurteilung			Tab. 44 Diaphragmaler Hinterwandinfarkt	
	Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Anfangsstadium	Ø R-sec	0,035 ± 0,004	0,035 ± 0,004	0,036 ± 0,003
	Ø R-mV	0,687 ± 0,141	0,950 ± 0,151	0,897 ± 0,152
	Ø S-sec	0,047 ± 0,008	0,036 ± 0,004	0,040 ± 0,004
	Ø S-mV	0,473 ± 0,100	0,495 ± 0,101	0,447 ± 0,104
Frisches Stadium	Ø R-sec	0,039 ± 0,004	0,039 ± 0,003	0,040 ± 0,004
	Ø R-mV	0,687 ± 0,123	0,663 ± 0,105	0,679 ± 0,100
	Ø S-sec	0,048 ± 0,006	0,039 ± 0,004	0,045 ± 0,004
	Ø S-mV	0,704 ± 0,166	0,449 ± 0,114	0,644 ± 0,134
Folgestadium	Ø R-sec	0,042 ± 0,003	0,043 ± 0,003	0,045 ± 0,004
	Ø R-mV	0,718 ± 0,140	0,934 ± 0,137	1,088 ± 0,168
	Ø S-sec	0,041 ± 0,004	0,041 ± 0,004	0,044 ± 0,004
	Ø S-mV	0,533 ± 0,101	0,515 ± 0,098	0,683 ± 0,127

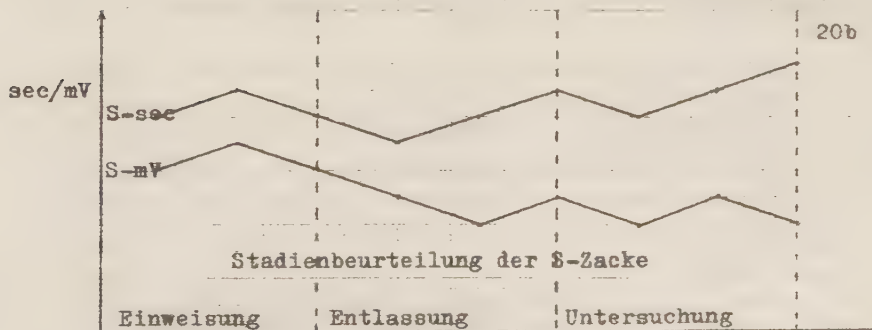
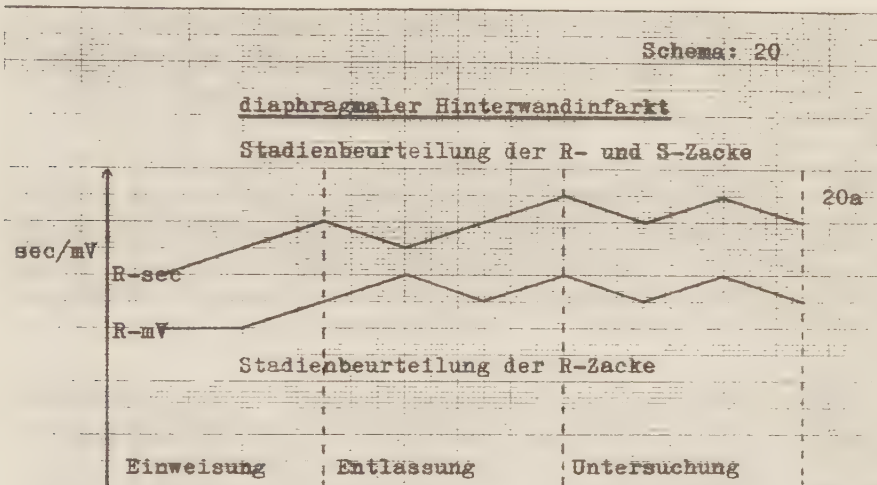
Die durchschnittliche R-Dauer des Anfangs- und frischen Stadiums des diaphragmalen HWI zeigt eine konstant steigende Tendenz, die des Folgestadiums eine kontinuierliche Verlängerung der Zeit.

Eine Vergrößerung und schließlich Verkleinerung der Amplitude der R-Zacke findet sich im Anfangsstadium, während sich das frische genau gegensätzlich verhält. Das Folgestadium vergrößert sich in der durchschnittlichen Höhe der R-Zacke kontinuierlich.

Für Anfangs- und frisches Stadium läßt sich in der durchschnittlichen S-Dauer ein fallend-steigendes Verhalten beobachten, hingegen ergibt sich für das Folgestadium eine Konstanz im Intervall Einweisung-Entlassung, die zum Restbefund in eine Verlängerung der Zeit einmündet.

Die durchschnittliche Tiefe der S-Zacke im Anfangsstadium vergrößert und verkleinert sich, frisches und Folgestadium verlaufen umgekehrt.

Anfangs-, frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff., s. Anhang, Abb.2B) wie folgt beurteilt: Schema 20



Teil B :

7.4.4. Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur

Die Untersuchungen der R- und S-Zacke hatten vor allem die Zielsetzung, mögliche Auswirkungen auf die Ventrikel, bedingt durch eine Hypertrophie des linken (P-Welle), wie Schädigung des rechten Vorhofes (PQ-Strecke) und eine daraus entstehende Herzinsuffizienz unterschiedlichen Grades zu erfassen.

Hierbei konnte festgestellt werden, daß die hämodynamische Störung noch nicht so tiefgreifend sein kann, da sich keine Dekompensationszeichen wie eine ventrikuläre Links- oder Rechtshypertrophie ergaben, obwohl eingeräumt werden muß, daß die im Minnesota-Code gegebenen Daten manchmal sehr extrem erscheinen.

So wurde nochmals die Herzinsuffizienz im Rahmen der R/S-Relation untersucht.

$$\frac{\text{Summe R V2} - 6}{\text{Summe S V2} - 6} = \frac{\text{R V2} - 6}{\text{S V2} - 6} = \frac{\text{R}}{\text{S}} = \text{R/S-Relation}$$

Danach ergeben sich für den VWI folgende Werte:

R/S: Einweisung - 1,650 --Entlassung-2,486--Untersuchung -3,300

Aus diesen wird eine kontinuierliche relative Vergrößerung von R erkennbar, die als klinische Besserung und Rückläufigkeit der Herzinsuffizienz gedeutet werden kann (Schwarzbach, 21), nicht jedoch bezüglich der Veränderung den wirklichen Grad angibt. Eine gleichzeitige Verschiebung der Umschlagszone in Richtung der rechtspräkordialen Ableitungen, wie von Schwarzbach gefordert wird, ist nur bei 6,6% zu finden. Ansonsten befinden sich fast 50% rechts-, der Rest linkspräkordial der Norm der Umschlagszone (Norm der Umschlagszone: zwischen V_3 und V_4 ; Lemmerz, 22), was letztlich bedeutet, daß dieser Parameter zu grob ist, um eine Drehung um die Herzlängsachse zu erfassen.

Bei der näheren Betrachtung des Gesamtkollektivs des VWI ergab sich nur für 6,6% im Intervall Entlassung-Untersuchung eine relative R-Verkleinerung (Umschlagszone zwischen V_5 und V_6), die aber durch eine seit langem bestehende Hypertonie erklärt werden konnte.

Für den HWI fanden sich folgende Werte:

R/S: Einweisung-3,451--Entlassung-4,777--Untersuchung-4,486

Somit wird für den HWI vom Entlassungs- zum Untersuchungs-EKG eine relative R-Verkleinerung ersichtlich, die jedoch zu gering ist, um von einer klinischen Verschlechterung zu sprechen.

Sehen wir nun gezielt die Fälle des HWI, die der oben beschriebenen Tendenz entsprechen, so ergibt sich für 47,06% (17 HWI=100%) folgende R/S-Relation:

Einweisung-3,105--Entlassung-5,883--Untersuchung-4,119

Hiernach wird klar eine klinische Verschlechterung ersichtlich, die jedoch nicht sehr umfassend sein kann, da nur 20% (8=100%) eine Verschiebung der Umschlagszone nach linkspräkordial zeigen. Dabei muß hervorgehoben werden, daß trotz Verschiebung die Umschlagsnorm (Zwischen V_3 und V_4) nicht überschritten wurde, was ebenfalls für das gesamte Kollektiv HWI zutrifft.

Schließlich läßt die R/S-Relation die Aussage zu, daß die hämodynamische Störung beim Herzinfarkt im akuten Stadium sicher im Vordergrund steht - anders läßt sich die relative R-Vergrößerung von Einweisungs- zu Entlassungs-EKG nicht erklären - sich aber zum Restbefund beim VWI so weitgehend abbauen kann, bzw. beim HWI so unschwellig ist, daß keine pathologischen Verhältnisse elektrokardiographisch sichtbar werden.

Betrachten wir nun die Hauptgruppen bezüglich der Verläufe für die R- und S-Zacke, so ergibt sich für den VW-, wie HWI keine Übereinstimmung.

Tendenzen der Untergruppen und Stadien sind obigen Tabellen zu entnehmen.

Vergleichen wir jedoch die im Sekundenbereich ermittelten Werte für die Q-, R- und S-Zacke mit den von Gross(23) gefundenen Normwerten für die qR_{Spitze} -, bzw. $R_{\text{Spitze-S-Ende}}$ -Dauer,

(Gross: qR_{Spitze} : Beginn der Q- oder R-Zacke bis zur Spitze
Norm: der R-Zacke oder bis zum Beginn der end-
 $0,0351 \pm 0,095$ gültigen Negativitätsbewegung
sec

$R_{\text{Spitze-S-Ende}}$: Spitze der R-Zacke oder Beginn der ent-
Norm: gültigen Negativitätsbewegung bis zum Ende
 $0,0462 \pm 0,0121$ der S-Zacke)
sec

so zeigen VW- und HWI in allen drei Phasen (Einweisung, Entlassung, Untersuchung) für die qR_{Spitzen} -Dauer eine Verlängerung über die Norm, was für eine herabgesetzte Leitungsfähigkeit im linken Tawarra-Schenkel spricht (Gross), während die $R_{\text{Spitze-S-Ende}}$ -Dauer unterhalb dieser liegt.

Gross konnte ähnliches beim VWI beobachten, hingegen stellte er beim HWI für die qR_{Spitzen} -Dauer eine Verkürzung fest, die unterhalb der Norm lag.

Aus der verminderten Leitungsfähigkeit im linken Schenkel ergibt sich nun die Frage, ob dieses Verhalten zu einem Links-schenkelblock führen kann. Diese kann auf Grund der eigenen Untersuchungen (s. Anhang, Tab. 11) verneint werden.

Weiterhin fanden sich für VW- und HWI Splitterungen der R- und S-Zacken, die, gemessen am Gesamtkollektiv, zahlenmäßig äußerst gering sind und für Infarktrezidive sprechen.

So bleibt letztlich die QRS-Dauer zu erwähnen, die für den VWI eine steigend-fallende Tendenz beschreibt, während der HWI genau umgekehrt verläuft.

Für beide ist jedoch die Überschreitung der QRS-Norm (0,08 - 0,10 sec nach Börger, 24) verbindlich.

(Schwankungsbereich bezüglich der Überschreitung der QRS-Norm: VWI - 6 bis 10%

HWI - 2 bis 17%)

8. Die ST - Strecke und die T - Welle

8.1. Methodik

Teil A: Einleitung

Die ST-Strecke gegen die T-Welle genau abzugrenzen, bereitete meßtechnisch sehr große Schwierigkeiten. Der Übergang von ST in T war oft so fließend, daß der Meßfehler um 0,02 sec schwankte. Die von Gross(25) angewandte Methodik, nämlich nur dann ST und T zu messen, wenn die ST-Strecke horizontal (gleichbedeutend: isoelektrisch) ist, konnte nicht übernommen werden, da der geringste Prozentsatz isoelektrisch war.

Um dennoch aussagekräftige Meßwerte zu erhalten und den großen Meßfehler zu umgehen, wurde die von Gross vorgeschlagene Methode dahingehend modifiziert, daß eine ST-Strecke und damit T als meßbar galt, wenn ihr Winkel in Beziehung zur Isoelektrischen nicht größer als $\pm 10^\circ$ war. Diese Grenze mag willkürlich erscheinen, doch bei den Untersuchungen zeigte sich, daß eine nicht meßbare ST-Strecke erst bei einem Winkel um $\pm 20^\circ$ zu finden war.

Für diese nicht meßbare ST-Strecke (Winkel größer als $\pm 10^\circ$) gilt weiterhin, daß nur die Amplitude der T-Welle gemessen wurde (Gross). Hierbei bleibt zu beachten, daß in dieser Höhe wie Tiefe der T-Welle vorhanden sind und sie somit einen Mittelwert aus beiden darstellt. Gleiches gilt für die T-Welle bei meßbarer ST-Strecke.

Als ebenfalls nicht meßbar wird die ST-Strecke behandelt, bei der ST und T so miteinander verschmolzen sind, daß sie eine einheitliche Welle bilden.

Schließlich werden sämtliche ST-Strecken und T-Wellen in den einzelnen Ableitungen der jeweiligen Phase (Einweisung, Entlassung, Untersuchung) mit dem Auge nach folgenden Kriterien eingestuft:

I. die ST - Strecke

- a) ascendens
- b) isoelektrisch
- c) descendens
- d) Hebung ascendens
- e) Hebung horizontal
- f) Hebung descendens
- g) Senkung ascendens
- h) Senkung horizontal
- i) Senkung descendens
- k) muldenförmig

II. die T - Welle

- a) positiv
- b) negativ
- c) positiv spitzig
- d) spitze terminale T - Negativität
- e) Erstickungs - T
- f) coronares T
- g) biphasisch terminale negatives T
- h) biphasisch praeterterminal negatives T

III. ST - T
einheitliche Welle

(Obwohl ST und T miteinander verschmolzen sind, ist dennoch die ursprüngliche Richtung von ST erkennbar; diese wird mit aufgenommen, um die einheitliche Welle näher bestimmen zu können)

ST - ursprüngliche Richtung

- a) ascendens
- b) isoelektrisch
- c) descendens
- d) ascendens
- e) horizontal
- f) descendens

ST - T

- einheitliche Welle
- einheitliche Welle
- einheitliche Welle
- hoher Abgang/einheitliche Welle
- hoher Abgang/einheitliche Welle
- hoher Abgang/einheitliche Welle
- hoher Abgang/Kuppelform
- Plateau-Form
- Kuppelform

Für die ST-Strecken und T-Wellen, die nach oben genannten Kriterien behandelt wurden, stand letztlich die T-Welle im Vordergrund; d.h., die Veränderung der T-Welle galt als verbindlich, die in den einzelnen Ableitungen der jeweiligen

Phase (Einweisung, Entlassung, Untersuchung) den höchsten Prozentsatz besaß. Erst sekundär wurde dieses vornehmliche Verhalten der T-Welle mit der ST-Strecke kombiniert, die prozentual bei dieser spezifischen T-Variante am meisten vertreten war.

Diese Untersuchung erfolgt nicht für die Ableitungen des Nehb'schen Dreiecks aus den schon unter Punkt 6.1.2.1./2. bei der Q-Zacke erwähnten Gründen.

Somit ergibt sich aus den obigen Ausführungen folgende Methodik:

Teil B :

- 8.1.1. Für VW- und HWI, deren Untergruppen und Stadien (Anfang, frisch, Folge) wurde folgendes berücksichtigt:
- 8.1.1.1. Dauer (sec) der ST-Strecke und T-Welle
- 8.1.1.2. Amplitude (mV) der T-Welle
(8.1.1.1./2.- der Winkel der ST-Strecke zur Isoelektrischen ist kleiner als $\pm 10^\circ$)
- 8.1.1.3. Amplitude (mV) der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke und ST größer als $\pm 10^\circ$
- 8.1.2. Spezielle Differenzierungen bei VW- und HWI
- 8.1.2.1. Verhalten der ST-Strecken und T-Wellen in den einzelnen Ableitungen
(Kombinationen mit dem höchsten Prozentsatz repräsentieren die jeweiligen Ableitungen)

Teil A: Ergebnisse

8.2. Vorderwandinfarkt

Vorderwandinfarkt				Tab. 45
Ø Dauer(sec) der ST-Strecke und T-Welle				
Ø Amplitude der T-Welle				
Ø Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke u.				
ST größer $\pm 10^\circ$				
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
Ø ST-sec.	0,169 $\pm$ 0,007	0,154 $\pm$ 0,007	0,143 $\pm$ 0,008	
Ø T-sec	0,121 $\pm$ 0,005	0,122 $\pm$ 0,007	0,118 $\pm$ 0,007	
Ø T-mV	0,125 $\pm$ 0,015	0,115 $\pm$ 0,015	0,109 $\pm$ 0,012	
Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,375 $\pm$ 0,053	0,421 $\pm$ 0,075	0,385 $\pm$ 0,048	

Die durchschnittliche Dauer der ST-Strecke zeigt beim VWI eine kontinuierlich fallende, die durchschnittliche T-Dauer hingegen eine steigend-fallende Tendenz.

Die durchschnittliche Amplitude der T-Welle verkleinert sich bis zum Restbefund zunehmend, während die bei nicht meßbarer ST-Strecke und ST größer als $\pm 10^\circ$ ein steigend-fallendes Verhalten aufweist.

(s. Anhang, Abb.

8.2.1. Untergruppen des Vorderwandinfarktes

Untergruppen des VWI				Tab.46
Ø Dauer(sec) der ST-Strecke und T-Welle				
Ø Amplitude der T-Welle				
Ø Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke u. ST größer $\pm 10^\circ$				
	Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
ausgedehnt	Ø ST-sec	0,165 $\pm$ 0,009	0,152 $\pm$ 0,005	0,150 $\pm$ 0,006
	Ø T-sec	0,118 $\pm$ 0,005	0,122 $\pm$ 0,006	0,117 $\pm$ 0,007
	Ø T-mV	0,128 $\pm$ 0,017	0,108 $\pm$ 0,009	0,112 $\pm$ 0,015
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,356 $\pm$ 0,050	0,407 $\pm$ 0,054	0,375 $\pm$ 0,055
intermedial	Ø ST-sec	0,158 $\pm$ 0,006	0,148 $\pm$ 0,008	0,137 $\pm$ 0,009
	Ø T-sec	0,123 $\pm$ 0,004	0,110 $\pm$ 0,006	0,121 $\pm$ 0,007
	Ø T-mV	0,118 $\pm$ 0,010	0,112 $\pm$ 0,022	0,113 $\pm$ 0,009
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,333 $\pm$ 0,060	0,456 $\pm$ 0,143	0,414 $\pm$ 0,050
v. pen. anterior-lateral	Ø ST-sec	0,190 $\pm$ 0,007	0,167 $\pm$ 0,009	0,134 $\pm$ 0,008
	Ø T-sec	0,128 $\pm$ 0,010	0,142 $\pm$ 0,014	0,115 $\pm$ 0,009
	Ø T-mV	0,113 $\pm$ 0,010	0,121 $\pm$ 0,017	0,138 $\pm$ 0,004
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,313 $\pm$ 0,038	0,283 $\pm$ 0,013	0,366 $\pm$ 0,039
lateral	Ø ST-sec	0,180 $\pm$ 0,0	0,172 $\pm$ 0,004	0,134 $\pm$ 0,010
	Ø T-sec	0,120 $\pm$ 0,0	0,104 $\pm$ 0,004	0,101 $\pm$ 0,005
	Ø T-mV	0,175 $\pm$ 0,025	0,110 $\pm$ 0,030	0,081 $\pm$ 0,013
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,543 $\pm$ 0,086	0,640 $\pm$ 0,220	0,420 $\pm$ 0,030
rudimentär	Ø ST-sec	*) -	0,147 $\pm$ 0,007	0,133 $\pm$ 0,012
	Ø T-sec	-	0,135 $\pm$ 0,010	0,132 $\pm$ 0,010
	Ø T-mV	-	0,125 $\pm$ 0,017	0,085 $\pm$ 0,017
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	-	0,200 $\pm$ 0,0	0,225 $\pm$ 0,025

Der kontinuierlich fallenden Tendenz der durchschnittlichen ST-Dauer des VWI sind sämtliche Untergruppen vergleichbar. Hervorzuheben bleibt der rudimentäre VWI, der nur in der Phase Entlassung-Untersuchung besetzt ist, hier aber mit seinem fallenden Verhalten mit den übrigen Untergruppen übereinstimmt(*).

Ausgedehnter und nicht penetrierend antero-lateraler VWI zeigen im Intervall Einweisung-Entlassung eine Verlängerung in der Zeit der T-Welle, die sich aber zum Restbefund wieder verkürzt (wie VWI). Der anteroseptale VWI verläuft genau gegensätzlich. Die Untergruppen lateral, bzw. rudimentär - nur zwischen Entlassungs- und Untersuchungs-EKG - verkürzen sich in der durchschnittlichen T-Dauer kontinuierlich.

In einem fallend-steigenden Charakter der durchschnittlichen Amplitude der T-Welle ergibt sich eine Übereinstimmung für die Untergruppen ausgedehnt und anteroseptal. Nicht penetrierend antero-lateraler VWI vergrößert, lateraler und rudimentärer VWI (nur Entlassung-Untersuchung) verkleinern sich in der Amplitude kontinuierlich.

Sehen wir letztlich das Verhalten der Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke und ST größer als $\pm 10^0$, so weisen ausgedehnter, anteroseptaler und lateraler VWI eine steigend-fallende, der nicht penetrierend antero-laterale eine fallend-steigende Tendenz auf. Die Untergruppe rudimentär - nur im Intervall Entlassung-Untersuchung besetzt - vergrößert sich in der Amplitude.

(s. Anhang, Abb. 59, 61-63, 65-67, 69-71)

8.2.1.1. Ausgedehnter Vorderwandinfarkt

Ausgedehnter Vorderwandinfarkt Tab.47				
ØDauer(sec)der ST-Strecke und T-Welle				
ØAmplitude der T-Welle				
ØAmplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke u. ST größer $\pm 10^0$, Stadienbeurteilung				
	Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
frisches Stadium	Ø ST-sec	0,155 $\pm$ 0,011	0,143 $\pm$ 0,006	0,146 $\pm$ 0,007
	Ø T-sec	0,113 $\pm$ 0,004	0,125 $\pm$ 0,005	0,121 $\pm$ 0,008
	Ø T-mV	0,100 $\pm$ 0,017	0,096 $\pm$ 0,010	0,109 $\pm$ 0,015
	Ø T-mV, $\pm 10^0$	0,294 $\pm$ 0,046	0,396 $\pm$ 0,054	0,403 $\pm$ 0,071
Folgestadium	ØST-sec	0,183 $\pm$ 0,007	0,176 $\pm$ 0,004	0,161 $\pm$ 0,005
	Ø T-sec	0,125 $\pm$ 0,006	0,114 $\pm$ 0,007	0,105 $\pm$ 0,005
	Ø T-mV	0,175 $\pm$ 0,017	0,138 $\pm$ 0,005	0,121 $\pm$ 0,014
	Ø T-mV, $\pm 10^0$	0,411 $\pm$ 0,058	0,450 $\pm$ 0,054	0,270 $\pm$ 0,009

Die Tendenzen des frischen wie des Folgestadiums des ausgedehnten VWI verhalten sich für die ST-Strecke und T-Welle stets unterschiedlich.

So zeigt das frische Stadium in der durchschnittlichen ST-Dauer, wie Amplitude eine fallend-steigende Tendenz. Die durchschnittliche T-Dauer verläuft genau umgekehrt und die durchschnittliche Amplitude bei nicht meßbarer ST-Strecke und ST größer als $\pm 10^0$ vergrößert sich bis zum Restbefund zunehmend.

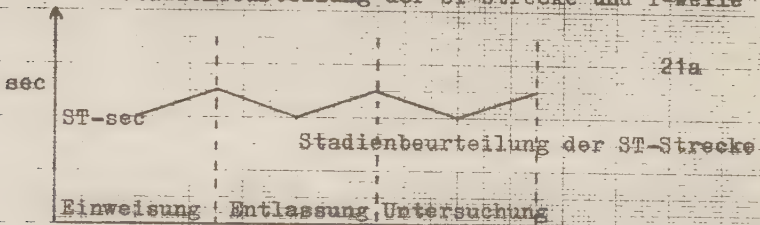
Für das Folgestadium ergibt sich für die ST-Strecke und T-Welle ein kontinuierlich fallendes Verhalten, mit Ausnahme der durchschnittlichen Amplitude bei nicht meßbarer ST-Strecke und ST größer als $\pm 10^0$, die sich vergrößert und verkleinert.

Frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff., s. Anhang, Abb. 2B) wie folgt beurteilt:
Schema 21

Schema: 21

ausgedehnter Vorderwandinfarkt

Stadienbeurteilung der ST-Strecke und T-Welle



8.2.1.2. Anteroseptaler Vorderwandinfarkt

Anteroseptaler Vorderwandinfarkt Tab.48			
Ø Dauer(sec) der ST-Strecke und T-Welle			
Ø Amplitude der T-Welle			
Ø Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke u. ST größer $\pm 10^\circ$, Stadienbeurteilung			
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Anfangsstadium	Ø ST-sec	0,164 $\pm$ 0,006	0,138 $\pm$ 0,004
	Ø T-sec	0,138 $\pm$ 0,008	0,102 $\pm$ 0,002
	Ø T-mV	0,130 $\pm$ 0,020	0,100 $\pm$ 0,020
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,300 $\pm$ 0,100	0,300 $\pm$ 0,038
frisches Stadium	Ø ST-sec	0,120 $\pm$ 0,0	0,138 $\pm$ 0,012
	Ø T-sec	0,120 $\pm$ 0,0	0,116 $\pm$ 0,010
	Ø T-mV	0,100 $\pm$ 0,0	0,150 $\pm$ 0,020
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,364 $\pm$ 0,029	0,217 $\pm$ 0,017
Folgestadium	Ø ST-sec	0,160 $\pm$ 0,012	0,157 $\pm$ 0,008
	Ø T-sec	0,108 $\pm$ 0,004	0,112 $\pm$ 0,005
	Ø T-mV	0,110 $\pm$ 0,010	0,117 $\pm$ 0,025
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,283 $\pm$ 0,050	0,125 $\pm$ 0,017
			0,575 $\pm$ 0,088

Das Anfangsstadium des anteroseptalen VWI zeigt in der durchschnittlichen ST-Dauer eine fallend-steigende Tendenz, während das frische genau gegensätzlich verläuft, und das Folgestadium sich in der Zeit kontinuierlich verkürzt.

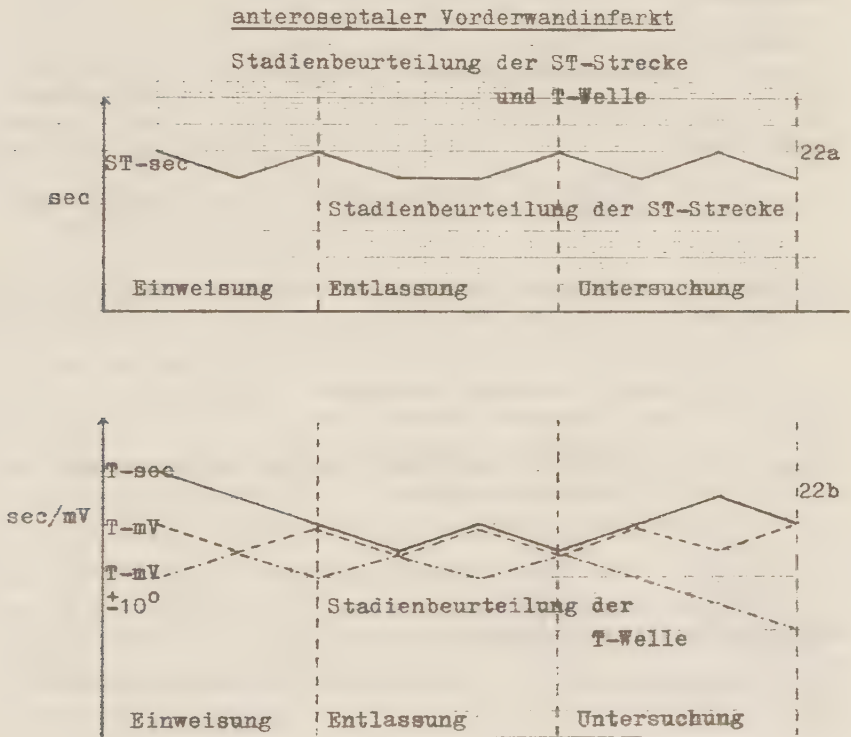
In einem fallend-steigenden Verhalten der durchschnittlichen T-Dauer stimmen Anfangs- und frisches Stadium überein. Das Folgestadium verlängert sich in der Zeit zunehmend bis zum Restbefund.

Für das Anfangsstadium ergibt sich in der durchschnittlichen Amplitude der T-Welle ein fallend-steigender, für das frische ein steigend-fallender Charakter, wohingegen das Folgestadium sich kontinuierlich vergrößert.

Das Anfangsstadium weist in der durchschnittlichen Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke und ST größer als $\pm 10^\circ$ eine konstant-steigende, das frische eine fallend - steigende und das Folgestadium eine steigend-fallende Tendenz auf.

Anfangs-, frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff., s. Anhang, Abb. 2B) wie folgt beurteilt:
Schema 22

Schema: 22



8.2.1.3. Nicht penetrierend antero-lateraler
Vorderwandinfarkt

Nicht penetrierend antero-lateraler Vorderwandinfarkt			
Ø Dauer (sec) der ST-Strecke und T-Welle			
Ø Amplitude der T-Welle			
Ø Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke u. ST größer $\pm 10^\circ$			
Stadienbeurteilung			Tab. 49
	Mittelwert	Einweisung	Entlassung
Frisches Stadium	Ø ST-sec	0,173 $\pm$ 0,007	0,164 $\pm$ 0,008
	Ø T-sec	0,124 $\pm$ 0,009	0,126 $\pm$ 0,007
	Ø T-mV	0,100 $\pm$ 0,0	0,100 $\pm$ 0,017
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,300 $\pm$ 0,0	0,225 $\pm$ 0,025
Folgestadium	Ø ST-sec	0,214 $\pm$ 0,006	0,173 $\pm$ 0,010
	Ø T-sec	0,134 $\pm$ 0,010	0,190 $\pm$ 0,020
	Ø T-mV	0,130 $\pm$ 0,020	0,183 $\pm$ 0,017
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,325 $\pm$ 0,075	0,400 $\pm$ 0,0

Frishes und Folgestadium des nicht penetrierend antero-lateralen VWI stimmen in einer kontinuierlichen Verkürzung der durchschnittlichen ST-Dauer, wie in einer steigend - fallenden Tendenz der durchschnittlichen T-Dauer überein.

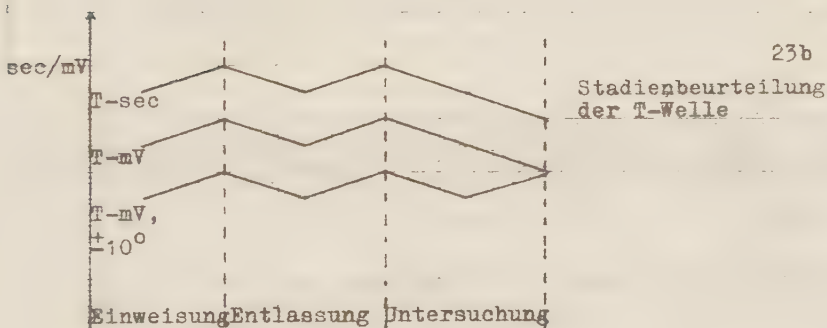
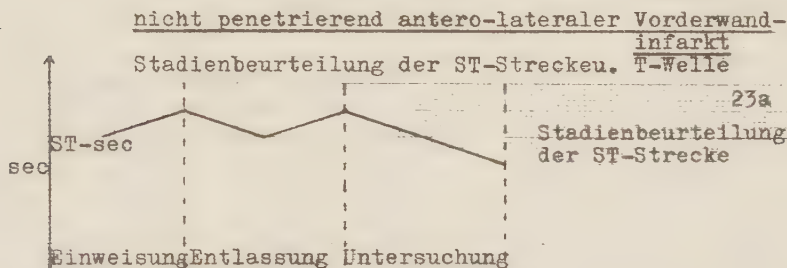
Für die durchschnittliche Amplitude der T-Welle findet sich beim frischen Stadium ein konstant-steigendes Verhalten, während das Folgestadium sich vergrößert und verkleinert.

Die durchschnittliche Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke und ST größer als $\pm 10^\circ$ verkleinert und vergrößert sich für das frische Stadium, die des Folgestadiums verhält sich genau umgekehrt.

Frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff.,s.Anhang,Abb.2B) wie folgt beurteilt:

Schema 23

Schema: 23



Zu den nachfolgenden Abb.:

Zeichnerische Darstellung des Verhaltens von ST und T beim Vorderwandinfarkt.

Die in den verschiedenen Ableitungen dominierende T-Variante wird mit der dabei prozentual am häufigsten beobachteten ST-Veränderung kombiniert.

Verhalten der ST-Strecken und T-Wellen in den Ableitungen
nach Einthoven beim Vorderwandinfarkt

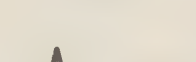
	Einweisung		Entlassung		Untersuchung	
Abl	ST-T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
I	einh. Welle	iso.-einheitl. Welle	neg.	desc.-Tneg.	pos.	asc.-Tpos.
%	73,3	53,3	46,6	26,6	60	46,6



Abl	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
II	pos.	asc.-Tpos	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.
%	73,3	60	53,3	46,6	73,3	40

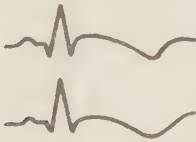


Abl	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
III	pos.	iso.-Tpos. asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos. ST-T	asc.-Tpos. iso.-einheitl. Welle
%	60	iso.-: 26,6 asc.-: 26,6	60	46,6	46,6 46,6	asc.-: 26,6 iso.-: 26,6



Verhalten der ST-Strecken und T-Wellen in den Ableitungen
nach Goldberger beim Vorderwandinfarkt

Abl.	T	Kombination	ST-T	Kombination	T	Kombination
aVR	neg. ST-T	desc.-Tneg. desc.-einh. Welle	einh. Welle	iso.-einheitl. Welle	neg.	desc.-Tneg.
%	46,6 46,6	desc.-: 40 desc.-: 33,3	53,3	33,3	66,6	66,6



Abl.	ST-T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
aVL	einh. Welle	iso.-einheitl. Welle	neg.	iso.-Tneg.	neg.	iso.-Tneg.
%	73,3	53,3	53,3	33,3	40	33,3

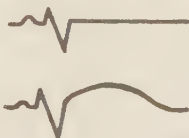


Abl.	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
aVF	pos.	asc.-Tpos.	pos.	iso.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.
%	66,6	33,3	60	33,3	66,6	33,3

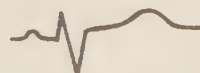


Verhalten der ST-Strecken und T-Wellen in den Ableitungen
nach Wilson beim Vorderwandinfarkt

Abl.	Einweisung		Entlassung		Untersuchung	
	ST-T	Kombination	ST-T	Kombination	T	Kombination
V ₁	einh. Welle	hoher Abgang Kuppelform	einh. Welle	iso.-einh. Welle asc.-einh. Welle	pos.	asc.-Tpos.
%	53,3	20	46,6	iso.-: 20 asc.-: 20	60	26,6



Abl.	ST-T		T		T	
	ST-T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
V ₂	einh. Welle	hoher Abgang Kuppelform	neg.	Hebung-hori. coron. T	pos.	asc.-Tpos.
%	60	33,3	60 40	26,6 :coronares T	66,6	33,3



Abl.	ST-T		T		T	
	ST-T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
V ₃	einh. Welle	hoher Abgang Kuppelform	neg.	Hebung-hori. coron. T	pos.	asc.-Tpos.
%	53,3	26,6	60 46,6	26,6 :coronares T	53,3	40



Verhalten der ST-Strecken und T-Wellen in den Ableitungen
nach Wilson beim Vorderwandinfarkt

	Einweisung		Entlassung		Untersuchung	
Abl.	ST-T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
V ₄	einh. Welle	hoher Abgang Kuppelform	neg.	iso.-coron. T	pos.	asc.-Tpos.
%	60	26,6	73,3 60	20 : coronares T	60	46,6



Abl.	ST-T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
V ₅	einh. Welle	hoher Abgang asc.-einh. Welle	neg.	desc.-Tneg.	pos.	asc.-Tpos.
%	60	20	53,3 6,6	20 : coronares T	66,6	40



Abl.	ST-T	Kombination	ST-T	Kombination	T	Kombination
V ₆	einh. Welle	iso.-einh. Welle	einh. Welle	asc.-einh. Welle desc.-einh. Welle	pos.	iso.-Tpos.
%	66,6	40	33,3	asc.-: 13,3 desc.-: 13,3	66,6	40



8.3. Hinterwandinfarkt

Hinterwandinfarkt			Tab.50
Ø Dauer(sec) der ST-Strecke und T-Welle			
Ø Amplitude der T-Welle			
Ø Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke u. ST größer $\pm 10^0$			
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Ø ST-sec	$0,170 \pm 0,014$	$0,162 \pm 0,008$	$0,148 \pm 0,011$
Ø T-sec	$0,115 \pm 0,008$	$0,122 \pm 0,008$	$0,118 \pm 0,006$
Ø T-mV	$0,096 \pm 0,009$	$0,114 \pm 0,017$	$0,097 \pm 0,019$
Ø T-mV, $\pm 10^0$	$0,303 \pm 0,046$	$0,352 \pm 0,055$	$0,376 \pm 0,059$

Der HWI zeigt in der durchschnittlichen ST-Dauer eine kontinuierliche Verkürzung der Zeit, in der durchschnittlichen T-Dauer wie Amplitude der T-Welle eine steigend-fallende Tendenz und in der durchschnittlichen Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke und ST größer als $\pm 10^0$ eine bis zum Restbefund zunehmende Vergrößerung. (s. Anhang, Abb. 72, 76, 79, 83)

8.3.1. Untergruppen des Hinterwandinfarktes

Untergruppen des HWI		Tab.51		
Ø Dauer(sec) der ST-Strecke und T-Welle				
Ø Amplitude der T-Welle				
Ø Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke u. ST größer $\pm 10^\circ$				
	Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
ausgedehnt	Ø ST-sec	0,155 $\pm$ 0,010	0,141 $\pm$ 0,004	0,154 $\pm$ 0,006
	Ø T-sec	0,133 $\pm$ 0,008	0,106 $\pm$ 0,003	0,114 $\pm$ 0,004
	Ø T-mV	0,100 $\pm$ 0,0	0,070 $\pm$ 0,005	0,105 $\pm$ 0,014
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,327 $\pm$ 0,025	0,277 $\pm$ 0,024	0,328 $\pm$ 0,050
diaphragmal	Ø ST-sec	0,175 $\pm$ 0,018	0,167 $\pm$ 0,009	0,150 $\pm$ 0,013
	Ø T-sec	0,116 $\pm$ 0,009	0,126 $\pm$ 0,009	0,120 $\pm$ 0,007
	Ø T-mV	0,095 $\pm$ 0,011	0,118 $\pm$ 0,018	0,092 $\pm$ 0,015
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,298 $\pm$ 0,049	0,364 $\pm$ 0,059	0,384 $\pm$ 0,061
fraglich	Ø ST-sec	0,143 $\pm$ 0,005	0,148 $\pm$ 0,010	0,143 $\pm$ 0,006
	Ø T-sec	0,109 $\pm$ 0,006	0,114 $\pm$ 0,008	0,107 $\pm$ 0,004
	Ø T-mV	0,094 $\pm$ 0,013	0,100 $\pm$ 0,020	0,129 $\pm$ 0,014
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,350 $\pm$ 0,067	0,363 $\pm$ 0,088	0,314 $\pm$ 0,050
klinisch stumm diaphragmal	Ø ST-sec	0,145 $\pm$ 0,005	0,173 $\pm$ 0,010	0,123 $\pm$ 0,003
	Ø T-sec	0,110 $\pm$ 0,010	0,135 $\pm$ 0,010	0,112 $\pm$ 0,003
	Ø T-mV	0,100 $\pm$ 0,0	0,175 $\pm$ 0,013	0,105 $\pm$ 0,091
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,275 $\pm$ 0,025	0,383 $\pm$ 0,033	- -

Die kontinuierlich fallende Tendenz in der durchschnittlichen ST-Dauer des HWI läßt sich nur bei der Untergruppe diaphragmal wiederfinden.

Der ausgedehnte HWI hingegen zeigt ein fallend-steigendes Verhalten, während fraglich und klinisch stumm diaphragmal genau gegensätzlich verlaufen.

Diaphragmaler, fraglich und klinisch stumm diaphragmaler HWI verlängern und verkürzen sich in der Zeit der durchschnittlichen T-Dauer und sind somit dem Verlauf des HWI vergleichbar. Der ausgedehnte HWI verkürzt und verlängert sich in der Zeit.

In der durchschnittlichen Amplitude der T-Welle weisen diaphragmaler und klinisch stumm diaphragmaler HWI eine Vergrößerung und Verkleinerung auf, wohingegen der ausgedehnte sich genau umgekehrt verhält und der fraglich diaphragmale sich bis zum Restbefund zunehmend vergrößert.

Für den diaphragmalen, wie klinisch stumm diaphragmalen HWI, für letzteren allerdings nur in der Phase Einweisung-Entlassung, ergibt sich in der durchschnittlichen Amplitude bei nicht meßbarer ST-Strecke und ST größer als $\pm 10^0$ eine zunehmende Vergrößerung (wie HWI).

Die Untergruppe ausgedehnt verkleinert und vergrößert sich, der fraglich diaphragmale HWI beschreibt eine steigend-fallende Tendenz.

(s. Anhang, Abb. 73-75, 77/78, 80-82, 84-86)

8.3.1.1. Ausgedehnter Hinterwandinfarkt

<u>Ausgedehnter Hinterwandinfarkt</u>			Untersuchung
Tab.52	frisches Stadium 1a	Stadienbeurteilung	0,160 $\pm$ 0,007
			0,113 $\pm$ 0,003
			0,100 $\pm$ 0,017
			0,367 $\pm$ 0,050
ØDauer(sec)der ST-Strecke und T-Welle			
ØAmplitude der T-Welle			
ØAmplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke u. ST größer $\pm 10^\circ$			
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	
Ø ST-sec	0,155 $\pm$ 0,010	0,141 $\pm$ 0,004	
Ø T-sec	0,133 $\pm$ 0,008	0,106 $\pm$ 0,003	
Ø T-mV	0,100 $\pm$ 0,0	0,070 $\pm$ 0,005	
Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	0,327 $\pm$ 0,025	0,277 $\pm$ 0,024	
arithmetisches Mittel			0,147 $\pm$ 0,005
frisches Stadium			0,115 $\pm$ 0,004
1b			0,110 $\pm$ 0,010
			0,288 $\pm$ 0,050

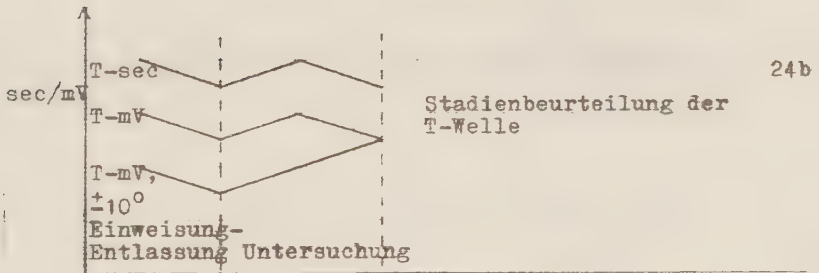
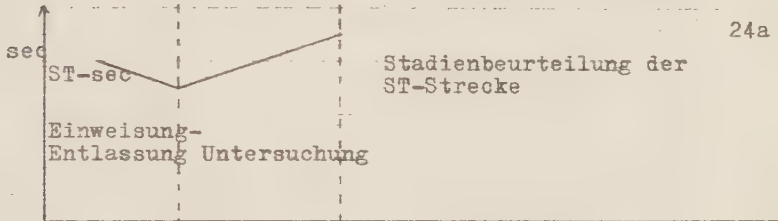
Die frischen Stadien 1a/b des ausgedehnten HWI zeigen übereinstimmend in allen Meßgrößen eine fallend-steigende Tendenz.

Der ausgedehnte HWI wird im Rahmen der Stadienbeurteilung nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff.,s.Anhang,Abb.2B) wie folgt beurteilt: Schema 24

Schema: 24

ausgedehnter Hinterwandinfarkt

Stadienbeurteilung der ST-Strecke und T-Welle



8.3.1.2. Diaphragmaler Hinterwandinfarkt

Diaphragmaler Hinterwandinfarkt				Tab. 53
Ø Dauer(sec) der ST-Strecke und T-Welle				
Ø Amplitude der T-Welle				
Ø Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke u. ST größer $\pm 10^\circ$, Stadienbeurteilung				
Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
Anfangsstadium	Ø ST-sec	$0,188 \pm 0,035$	$0,173 \pm 0,010$	$0,150 \pm 0,014$
	Ø T-sec	$0,118 \pm 0,015$	$0,135 \pm 0,010$	$0,118 \pm 0,010$
	Ø T-mV	$0,075 \pm 0,008$	$0,115 \pm 0,007$	$0,089 \pm 0,010$
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	$0,303 \pm 0,042$	$0,386 \pm 0,056$	$0,355 \pm 0,057$
Frisches Stadium	Ø ST-sec	$0,152 \pm 0,011$	$0,156 \pm 0,010$	$0,147 \pm 0,011$
	Ø T-sec	$0,113 \pm 0,007$	$0,115 \pm 0,006$	$0,118 \pm 0,005$
	Ø T-mV	$0,118 \pm 0,014$	$0,109 \pm 0,021$	$0,090 \pm 0,013$
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	$0,269 \pm 0,045$	$0,323 \pm 0,059$	$0,388 \pm 0,064$
Folgestadium	Ø ST-sec	$0,185 \pm 0,008$	$0,172 \pm 0,006$	$0,152 \pm 0,013$
	Ø T-sec	$0,118 \pm 0,005$	$0,129 \pm 0,012$	$0,124 \pm 0,006$
	Ø T-mV	$0,092 \pm 0,012$	$0,129 \pm 0,025$	$0,098 \pm 0,021$
	Ø T-mV, $\pm 10^\circ$	$0,323 \pm 0,059$	$0,382 \pm 0,061$	$0,409 \pm 0,061$

Anfangs- und Folgestadium des diaphragmalen HWI zeigen in der durchschnittlichen ST-Dauer eine kontinuierliche Verkürzung der Zeit, während das frische Stadium eine steigend-fallende Tendenz aufweist.

In einem steigend-fallenden Verhalten der durchschnittlichen T-Dauer, wie Amplitude der T-Welle stimmen Anfangs- und Folgestadium überein. Das frische hingegen verlängert sich in der Zeit, bzw. verkleinert sich in der Amplitude der T-Welle zunehmend bis zum Restbefund.

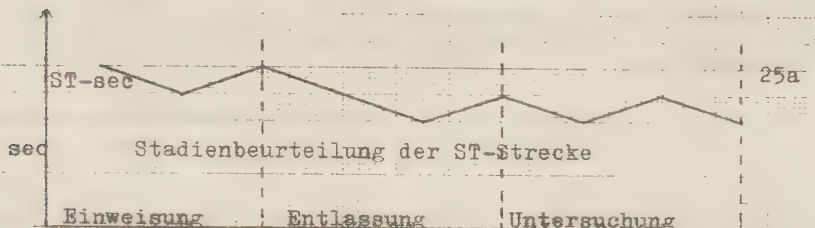
Für die durchschnittliche Amplitude der T-Welle bei nicht meßbarer ST-Strecke und ST größer als $\pm 10^\circ$ ergibt sich für das Anfangsstadium eine Vergrößerung und Verkleinerung, frisches und Folgestadium vergrößern sich kontinuierlich bis zum Restbefund.

Anfangs-,frisches und Folgestadium werden nach Punkt 3.4. der Methodik (S.5ff.,s.Anhang,Abb.2B)wie folgt beurteilt: Schema 25

Schema: 25

diaphragmaler Hinterwandinfarkt

Stadienbeurteilung der ST-Strecke und T-Welle



Zu den nachfolgenden Abb.:

Zeichnerische Darstellung des Verhaltens von ST und T beim Hinterwandinfarkt.

Die in den verschiedenen Ableitungen dominierende T-Variante wird mit der dabei prozentual am häufigsten beobachteten ST-Veränderung kombiniert.

**Verhalten der ST-Strecken und T-Wellen in den Ableitungen
nach Einthoven beim Hinterwandinfarkt**

	Einweisung		Entlassung		Untersuchung	
Abl.	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
I	pos.	asc.-T pos.	pos.	asc.-T pos.	pos.	asc.-T pos.
%	76,74	52,94	82,35	64,71	82,35	76,47



Abl.	ST-T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
II	ein- h. Welle	hoher Abgang asc.-ein- h. Welle	neg.	desc.-T neg.	pos.	asc.-T pos.
%	58,82	29,41	88,24 23,53	35,29 : coronares T	47,06	35,29

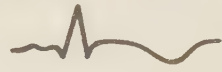


Abl.	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
III	neg.	desc.-T neg.	neg.	desc.- coron. T	neg.	desc.-T neg.
%	47,06	23,53	94,12 58,82	47,06 : coronares T	52,94	41,18

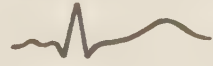
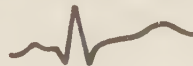


Verhalten der ST-Strecken und T-Wellen in den Ableitungen
nach Goldberger beim Hinterwandinfarkt

	Einweisung		Entlassung		Untersuchung	
Abl.	T	Kombination	ST-T	Kombination	T	Kombination
aVR	neg.	desc.-Tneg.	einh. Welle	desc.-einh. Welle	neg.	desc.-Tneg.
%	52,94	52,94	58,82	35,29	64,71	58,82



Abl.	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
aVL	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.
%	64,71	35,29	88,24	52,94	70,59	47,06

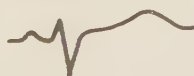


Abl.	ST-T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
aVF	einh. Welle	hoher Abgang asc.-einh. Welle	neg.	desc.-Tneg.	neg. ST-T	desc.-Tneg. iso.-einh. Welle
%	64,71	29,41	88,24 41,18	47,06 : coronares T	41,18 41,18	desc.-: 23,53 iso.-: 17,65

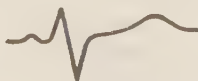


Verhalten der ST-Strecken und T-Wellen in den Ableitungen
nach Wilson beim Hinterwandinfarkt

Abl.	Einweisung		Entlassung		Untersuchung	
	ST-T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
V ₁	ein- h. Welle	asc.-ein- h. Welle	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.
%	58,82	17,65	64,71	52,94	70,59	64,71



Abl.	T		Kombination		T		Kombination		T		Kombination	
	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
V ₂	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.
%	76,47	58,82	88,24	47,06	94,12	58,82	94,12	58,82	94,12	58,82	94,12	58,82

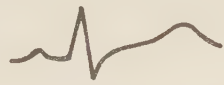


Abl.	T		Kombination		T		Kombination		T		Kombination	
	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
V ₃	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.
%	76,47	58,82	82,35	41,18	82,35	41,18	82,35	41,18	82,35	41,18	82,35	41,18



Verhalten der ST-Strecken und T-Wellen in den Ableitungen
nach Wilson beim Hinterwandinfarkt

	Einweisung		Entlassung		Untersuchung	
Abl.	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
V ₄	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.
%	64,71	47,06	47,06	29,41	82,35	70,59



Abl.	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
V ₅	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.	pos.	asc.-Tpos.
%	52,94	29,41	47,06	41,18	88,24	64,71



Abl.	T	Kombination	T	Kombination	T	Kombination
V ₆	pos.	asc.-Tpos.	pos. ST-T	asc.-Tpos. iso.-Tpos. asc.-einh. Welle iso.-einh. Welle	pos.	asc.-Tpos.
%	58,82	47,06	35,29 35,29	asc.- iso.- asc.- iso.- 17,65 17,65	70,59	35,29



8.4. Besprechung der Ergebnisse und Vergleich mit der Literatur

VW- und HWI stimmen in einer kontinuierlich fallenden Tendenz für die ST-Dauer, wie in einem steigend-fallenden Verhalten für die T-Dauer überein.

Gross(26) stellte nun zwischen der ST- (gefordert war: ST- horizontaler Verlauf) und T-Dauer eine umgekehrte Proportionalität fest.

Diese läßt sich ebenfalls für VW- und HWI in der Phase Einweisung-Entlassung finden, obwohl die Methodik zur Messung von ST und T dahingehend modifiziert wurde, daß ST und damit T als meßbar galten, wenn der Winkel von ST zur Isoelektrischen kleiner als $\pm 10^0$ war.

Im Intervall Entlassung-Untersuchung aber trifft diese umgekehrte Beziehung nicht mehr zu. Um dennoch beweisen zu können, daß der oben gegebene Tendenzverlauf richtig und kein Meßfehler ist, muß von folgenden Beobachtungen ausgegangen werden.

Liegt der Ausgangswert im Einweisungs-Ekg für die ST-Dauer im Bereich von 0,214 - 0,170 sec, so verkürzt sich die Zeit bis zum Restbefund kontinuierlich.

Findet sich dagegen der Ausgangswert (Einweisungs-Ekg) der T-Dauer im Bereich von 0 - 0,120 sec tritt genau das umgekehrte Verhalten ein, d.h. die Zeit für T verlängert sich bis zum Restbefund zunehmend.

Ergibt sich für ST- und T-Dauer ein Wert (Einweisungs-Ekg), der sich im Bereich zwischen 0,120 - 0,170 sec befindet, so wird die kontinuierliche Verkürzung, bzw. Verlängerung der ST-Strecke, wie T-Welle durchbrochen; d.h. wir finden für ST (sec) eine steigend-fallende, für T (sec) eine fallend-steigende Tendenz und umgekehrt.

Für alle drei Beobachtungen läßt sich die von Gross gefundene umgekehrte Proportionalität anwenden.

Diese wird sich aber nur für Einweisungs-,Entlassungs- und Untersuchungs-Ekg weiterhin ergeben,wenn die Summe von ST- und T-Dauer von der Einweisung bis zur Untersuchung gleich groß bleibt.

In dem Moment aber,wo sich die Summe von ST- und T-Dauer über drei Phasen(Einweisung,Entlassung,Untersuchung) hinweg verkleinert - das ergeben die eigenen Untersuchungen - verschiebt sich das Verhältnis von ST zu T,und die umgekehrte Proportionalität kann nun nicht mehr beobachtet werden.

Für die ST-Strecke und T-Welle bleibt weiterhin erwähnenswert,daß die Summe von 0,300 sec für ST- und T-Dauer ein Wert sein muß,der ungern überschritten wird, denn bis zum Untersuchungs-Ekg war von allen Haupt-, Untergruppen und Stadien,die diesen Wert erreicht oder überschritten hatten,diese Grenze wieder unterschritten worden.

Postulieren wir nun diesen Wert von 0,300 sec als Grenzwert und beziehen die absoluten Summen der jeweiligen Phase (Einweisung,Entlassung,Untersuchung) auf diesen, so ergeben sich unterschiedliche Differenzen.Diese Differenz aber muß in die nachfolgende Rechnung eingehen, da sonst das Verhältnis von ST zu T und damit der Tendenzverlauf verfälscht würde.

Um ein Verhältnis aufstellen zu können,werden 0,300 sec als 1 gesetzt.Die Unbekannten (x) sind dabei:

- a) Differenz der Summe $ST - T_{\text{Dauer}}$ zu 0,300 sec
- b) ST_{Dauer}
- c) T_{Dauer} .

I. Vorderwandinfarkt

Einweisung	Entlassung	Untersuchung
postulierte Summe: 0,300 sec		
absolute Summe:		
0,290 sec	0,276 sec	0,261 sec
Differenz:		
0,010 sec	0,024 sec	0,039 sec
a) 0,300 sec : Differenz = 1 : x		
0,033	0,080	0,130
b) 0,300 sec : $ST_{Dauer} = 1 : x$		
absolute Dauer:		
0,169 sec	0,154 sec	0,143 sec
Verhältnis:		
0,564	0,513	0,477 Tendenz fallend-fallend
c) 0,300 sec : $T_{Dauer} = 1 : x$		
absolute Dauer:		
0,121 sec	0,122 sec	0,118 sec
Verhältnis:		
0,403	0,407	0,393 Tendenz steigend-fallend

II. Hinterwandinfarkt

absolute Summe:		
0,285 sec	0,284 sec	0,266 sec
Differenz:		
0,015 sec	0,016 sec	0,034 sec
a) 0,300 sec : Differenz = 1 : x		
0,050	0,053	0,113
b) 0,300 sec : $ST_{Dauer} = 1 : x$		
absolute Dauer:		
0,170 sec	0,162 sec	0,148 sec
Verhältnis:		
0,567	0,540	0,494 Tendenz fallend-fallend

Fortsetzung: II. Hinterwandinfarkt

Einweisung	Entlassung	Untersuchung	
postulierte Summe:0,300 sec			
c)0,300 sec : $T_{\text{Dauer}} = 1 : x$			
absolute Dauer:			
0,115 sec	0,122 sec	0,118 sec	
Verhältnis:			
0,383	0,407	0,393	Tendenz
			steigend-fallend

Somit zeigt sich aus diesen Berechnungen die Richtigkeit des oben angeführten Tendenzverlaufs für ST- und T-Dauer.

Die durchschnittliche Amplitude der T-Welle bei meßbarer ST-Strecke, bzw. ST kleiner als $\pm 10^\circ$ zeigt für den VWI eine kontinuierlich fallende, für den HWI eine steigend-fallende Tendenz.

Eine Gesetzmäßigkeit zwischen der ST-Dauer und der Amplitude bei einem Winkel kleiner als $\pm 10^\circ$ läßt sich deshalb nicht aufstellen, da der Bereich von $\pm 10^\circ$ zu klein ist, um eine Aussage über die Amplitude machen zu können, zum anderen nicht vorausgesetzt werden kann, daß die bei einer bestimmten ST-Dauer gefundenen T mV einen Winkel von $(\pm)10^\circ$ beschreiben.

Für die durchschnittliche Amplitude bei nicht meßbarer ST-Strecke, bzw. ST größer als $\pm 10^\circ$ ergibt sich für den VWI eine Vergrößerung und Verkleinerung, für den HWI hingegen eine kontinuierliche Vergrößerung.

Schließlich ist das Verhalten von ST und T nicht zu interpretieren, da sich in diesem Abschnitt des EKGs eine Vielfalt von Reaktionen findet, die durch „die Einflüsse des neurovegetativen Tonus, der Herzfrequenz, des Schlagvolumens, des Trainingzustandes, der Ermüdung, der O_2 -Belieferung und der Herzlage bedingt werden“ (Holzmann, 27). Diese Reaktionen wie Einflüsse sind jedoch im Rahmen dieser Arbeit nicht unter-

9. Die QT - Dauer

9.1. Methodik

9.1.1. Für VW- und HWI, sowie deren Untergruppen wurde folgendes berücksichtigt:

9.1.1.1. Dauer (sec)

(Bildung der QT - Dauer durch Addition der absoluten Werte von Q bis T = Istwert

9.1.1.2. Berechnung der QT - Dauer nach der Formel von Hegglin und Holzmann (28):

$$\begin{aligned} QT_D &= 0,39 \cdot \sqrt{R - \bar{R}} \quad (\pm 0,040 \text{ sec}) \\ &= \text{Sollwert} \end{aligned}$$

9.1.1.3. Abweichung des Istwerts vom Sollwert in Prozent (%)

9.2. Ergebnisse und Besprechung der Ergebnisse

Die QT - Dauer

Tab.54

	Einweisung				Entlassung				Untersuchung			
Lokalisation	Frequ	be-	%	%	Frequ	be-	%	%	Frequ	be-	%	%
	abs.	rech-	Ab-		abs.	rech-	Ab-		abs.	rech-	Ab-	
	QT _D =	QT _D =	weich-		QT _D =	QT _D =	weich-		QT _D =	QT _D =	weich-	
	Ist-	Soll-	ung		Ist-	Soll-	ung		Ist-	Soll-	ung	
	wert	wert	des		wert	wert	des		wert	wert	des	
	(sec)	(sec)	Ist-		(sec)	(sec)	Ist-		(sec)	(sec)	Ist-	
VWI	7885	0397	0339	+4,16	6760	0386	0367	+5,18	7026	0367	0361	+1,66
ausgedehnt	8450	0386	0328	+17,68	7144	0374	0358	+4,19	7181	0371	0355	+4,51
antero-septal	7633	0300	0347	-13,54	6550	0366	0371	-1,35	6867	0361	0363	-0,55
antero-lateral	6175	0426	0383	+1,23	5825	0420	0398	+5,53	6075	0351	0386	-9,07
lateral	7500	0401	0349	+4,90	6650	0374	0369	+1,36	7900	0342	0339	+0,88
rudimentär	7850	-	-	-	6350	0395	0359	+0,03	7300	0373	0332	+12,35
HWI	7650	0390	0341	+4,37	7159	0386	0355	+8,73	7347	0373	0354	+5,37
ausgedehnt	7800	0389	0341	+14,08	8900	0351	0320	+9,69	7500	0374	0347	+7,78
diaphragmal	7438	0398	0350	+13,71	7026	0394	0359	+9,72	7254	0377	0353	+6,80
fraglich diaphragmal	9300	0352	0313	+12,46	6850	0375	0363	+3,31	6500	0357	0374	-4,55
klinisch stumm	8450	0345	0328	+5,18	5150	0403	0393	+2,54	8900	0329	0320	+2,81

Aus obiger Tabelle ergibt sich für VW- und HWI, sowie deren Untergruppen, daß die QT-Dauer vom Einweisungsbis zum Entlassungs-EKG auf einen optimalen Wert zustrebt.

Hervorzuheben bleibt die größte Abweichung des Istwerts vom Sollwert für den rudimentären VWI im Untersuchungs-EKG (12,35%).

Beachten wir jedoch die bei der Berechnung der QT-Dauer angegebene Streubreite von 0,040 sec, so weichen im Einweisung-EKG fast alle Haupt- und Untergruppen von der Norm ab (Ausnahme: fraglich diaphragmaler und klinisch stumm diaphragmaler HWI; der rudimentäre VWI kann im Ein-

weisungs-Ekg nicht angeführt werden, da hier die ST-Strecke wie T-Welle nicht auswertbar waren).

Im Entlassungs- wie Untersuchungs-Ekg sind sämtliche QT-Dauern wieder in den Normbereich zurückgekehrt, mit Ausnahme des rudimentären VWI, der im Untersuchungs-Ekg um 0,001 sec von der Norm abweicht.

So läßt sich abschließend sagen, daß unter dem Infarkt die QT-Dauer sich entscheidend verlängert, sich aber zum Restbefund soweit wieder verkürzt, daß nahezu ein Optimum erreicht wird.

10. Endgültige Beurteilung des fraglich diaphragmalen
Hinterwandinfarktes

Aus der Längsschnittanalyse der einzelnen Wellen, Zacken und Strecken des EKGs geht deutlich hervor, daß es richtig war, bei dem fraglich diaphragmalen HWI die Zuordnung zur Untergruppe diaphragmal in Frage zu stellen.

Vergleichen wir nämlich seine Verlaufstendenzen mit der Untergruppe diaphragmal, so findet sich nur in 42,11% (sec:21,06%;mV:21,06%) eine Übereinstimmung.

Die unter Punkt 4.4.(S.18) geäußerte Vermutung, daß fraglich diaphragmaler und klinisch stumm diaphragmaler HWI eine enge Beziehung zu haben scheinen, kann nun dahingehend geklärt werden, daß beide in ihren Verlaufstendenzen in 57,89% (sec:42,10%;mV:15,79%) übereinstimmen.

Daraus folgt, daß der fraglich diaphragmale HWI durch die Längsschnittanalyse als eine atypische Form des stumm diaphragmalen HWI eingestuft werden kann.

11. Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Die längsschnittmäßigen EKG - Betrachtungen und vergleichenden Beobachtungen beim Herzinfarkt haben bestimmte gesetzmäßige Abhängigkeiten sowie Anhaltspunkte für prognostische Aussagen ergeben, die im folgenden zusammenfassend dargestellt werden.

Die Untersuchungen der P - Welle zeigten, daß im akuten Stadium des Infarktes die Herzinsuffizienz im Vordergrund stand. Während des Krankenhausaufenthaltes ergab sich elektrokardiographisch eine Rückbildung der hämodynamischen Störung, die sich aber nach Entlassung erneut manifestierte.

Sie wurde durch eine Hypertrophie des linken Vorhofs kompensiert, was letztlich aus der P - Verlängerung wie P - Vergrößerung zum Restbefund hin ersichtlich wurde.

Weiterhin schienen bestimmte Bezirke des rechten Vorhofs durch den Myokardinfarkt geschädigt zu sein (PQ - Strecke), wofür die verschlechterte Reizleitung zwischen Sinus- und Aschoff-Tawara Knoten sprach. Dieser Befund ließ sich im EKG durch eine kontinuierliche PQ - Verlängerung verifizieren, die unter anderem die Gefahr in sich barg, die Gefahrenzone PQ:0,20 sec zu erreichen und zu überschreiten, was letztlich zu einer Tachykardie, wie zu einem partiellen oder totalen Block führen könnte.

Grundsätzlich ergab sich aus dem PQ - Verhalten für den Vorderwandinfarkt eine schlechtere Langzeitprognose als für den Hinterwandinfarkt, was die Abweichungen der PQ - Dauer von der Norm besagen. Rudimentärer Vorderwandinfarkt wie ausgedehnter Hinterwandinfarkt erschienen bei dieser Betrachtung als ausgesprochen ungünstig.

Weiterhin konnte zwischen P- und PQ - Dauer folgende Beziehung festgestellt werden:

Bei Verlängerung der PQ - Dauer verkürzt sich die P - Dauer und umgekehrt.

Bei den Untersuchungen der Q - Zacke fiel auf, daß der größte Teil dieser Zacken während des Infarktes und der Rekonvaleszenz unverändert blieb, dh. entweder war ein Q im EKG vorhanden oder nicht.

Nur für einen kleinen Teil des Gesamtkollektivs zeichneten sich fließende Formveränderungen an der Q - Zacke ab. Für den Vorderwandinfarkt spielte der Übergang von Q-Zacken in QS - Komplexe und erneute Rückbildung in ein Q eine kardinale Rolle; beim Hinterwandinfarkt war die Q - Neubildung, bzw. deren Rückbildung zu beobachten.

Für die im EKG vorhandenen Q - Zacken konnte weiterhin festgestellt werden, daß hauptsächlich ihre Amplitude weniger die Zeit pathologisch zu bewerten war.

Am potentiellen Todesfaktor (reine QS - Komplexe) zeigte sich erneut eine schlechtere Prognose für den Vorderwandinfarkt als für den Hinterwandinfarkt.

Die Untersuchungen der R - und S - Zacke ergaben keinen Hinweis auf eine hämodynamische Störung in den Ventrikeln, da eine ventrikuläre Rechts- oder Linkshypertrophie nicht nachweisbar waren, zum anderen die R/S - Relation ein negatives Ergebnis hatte.

Durch den Befund der R/S - Relation wurde ebenfalls klar, daß die Bestimmung der Umschlagszone nicht sehr genau, bzw. dieser Parameter zu grob war, um eine Drehung um die Herzlängsachse zu erkennen. Daraus folgt, daß die Herzinsuffizienz nicht ausgeschlossen werden kann, die aber, falls vorhanden, entscheidend durch die Hypertrophie des linken Vorhofs unter Kontrolle gehalten wird.

Die verlängerte QR_{Spitzen}- Dauer bedeutete eine herabgesetzte Leitungsfähigkeit im linken Tawara Schenkel, die aber keine Tendenz aufwies, in einen Linksschenkelblock einzumünden.

Für die QRS - Dauer ergab sich, daß Vorderwand- wie Hinterwandinfarkt ihre Norm in einem Schwankungsbereich von 6-10%(VWI), bzw. 2-17%(HWI) überschritten.

Zwischen der ST - wie T - Dauer konnte übereinstimmend für Vorderwand- und Hinterwandinfarkt im Intervall Einweisung - Entlassung eine umgekehrte Proportionalität gefunden werden, während sich zum Restbefund eine direkte Beziehung zwischen beiden abzeichnete.

Die beim Infarkt spezifischen Veränderungen in bestimmten Ableitungen ergaben für die T - Welle in Hinblick auf Vorderwand- und Hinterwandinfarkt folgendes Bild:

a) Vorderwandinfarkt:

	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Abl. I	einheitliche Welle	T - negativ	T - positiv
Abl. aVL	einheitliche Welle	T - negativ	T - negativ
Abl. V ₁	hoher Abgang Kuppelform	einheitliche Welle	T - positiv
Abl. V ₂	hoher Abgang Kuppelform	coronares T	T - positiv
Abl. V ₃	hoher Abgang Kuppelform	coronares T	T - positiv
Abl. V ₄	hoher Abgang Kuppelform	coronares T	T - positiv
Abl. V ₅	hoher Abgang ascendens einheitliche Welle	T - negativ	T - positiv
Abl. V ₆	einheitliche Welle	einheitliche Welle	T - positiv

b) Hinterwandinfarkt:

	Einweisung	Entlassung	Untersuchung
Abl.III	T - negativ	coronares T	T - negativ
Abl.aVF	hoher Abgang ascendens einheitliche Welle	T - negativ	einheitliche Welle oder T - negativ

So bleibt schließlich die QT - Dauer zu erwähnen, die von Einweisungs- bis Untersuchungs-Ekg aus der pathologischen Verlängerung heraus auf ein Optimum zustrebt, das bis zum Restbefund von Vorderwand- wie Hinterwandinfarkt nahezu erreicht worden war.

Wenden wir uns abschließend der Frage zu, was nach überstandem Infarkt elektrokardiographisch nachweisbar bleibt, so ergibt sich folgendes Bild:

- 1) Verbreiterung, bzw. Vergrößerung der P-Welle (VW- und HWI)
- 2) Verlängerung der PQ-Strecke (VW- und HWI)
- 3a) Verkürzung, bzw. Verkleinerung der Q-Zacke beim VWI
 - b) Verbreiterung, bzw. Konstanz der Amplitude der Q-Zacke beim HWI
 - c) Der Q-Verlust hat für VW- und HWI keine große Bedeutung
- 4a) Verbreiterung, bzw. Vergrößerung des QS-Komplexes beim VWI
 - b) Verkürzung, bzw. Verkleinerung des QS-Komplexes beim HWI
- 5a) Konstanz der Zeit, bzw. Vergrößerung der Amplitude der R-Zacke beim VWI
 - b) Verbreiterung, bzw. Vergrößerung der R-Zacke beim HWI
 - c) Der R-Verlust zeigt für VW- und HWI eine geringe Rückläufigkeit
- 6a) Verkürzung, bzw. Vergrößerung der S-Zacke beim VWI
 - b) Verbreiterung, bzw. Vergrößerung der S-Zacke beim HWI
- 7) Verlängerung der QR-Spitzen-Dauer über die Norm (VW- und HWI)
- 8) Verlängerung der QRS-Dauer über die Norm (VW- und HWI)
- 9) Verkürzung der ST-Dauer für VW- und HWI
- 10) Verkürzung, bzw. Verkleinerung der T-Welle für VW- und HWI

- 11a) Aus der Verschmelzung ST/T wurde im Restbefund beim VWI in den infarktspezifischen Ableitungen ein positives T, mit Ausnahme der Ableitung aVL. (s.S.101/102)
- b) Aus dem negativen T in Abl.III und der einheitlichen Welle in Abl.aVF im akuten Stadium des HWI, bleibt das negative T in Abl.III erhalten, wohingegen in Abl.aVF einheitliche Welle und negatives T in gleicher Weise vertreten sind. (s.S.110/111)
- 12) Verkürzung der QT-Dauer in den Normbereich bei VW- und HWI

Die eigenen Untersuchungsergebnisse verdeutlichen, daß es im Grunde das, was man heute noch das Infarktnarbenstadium nennt, nicht gibt.

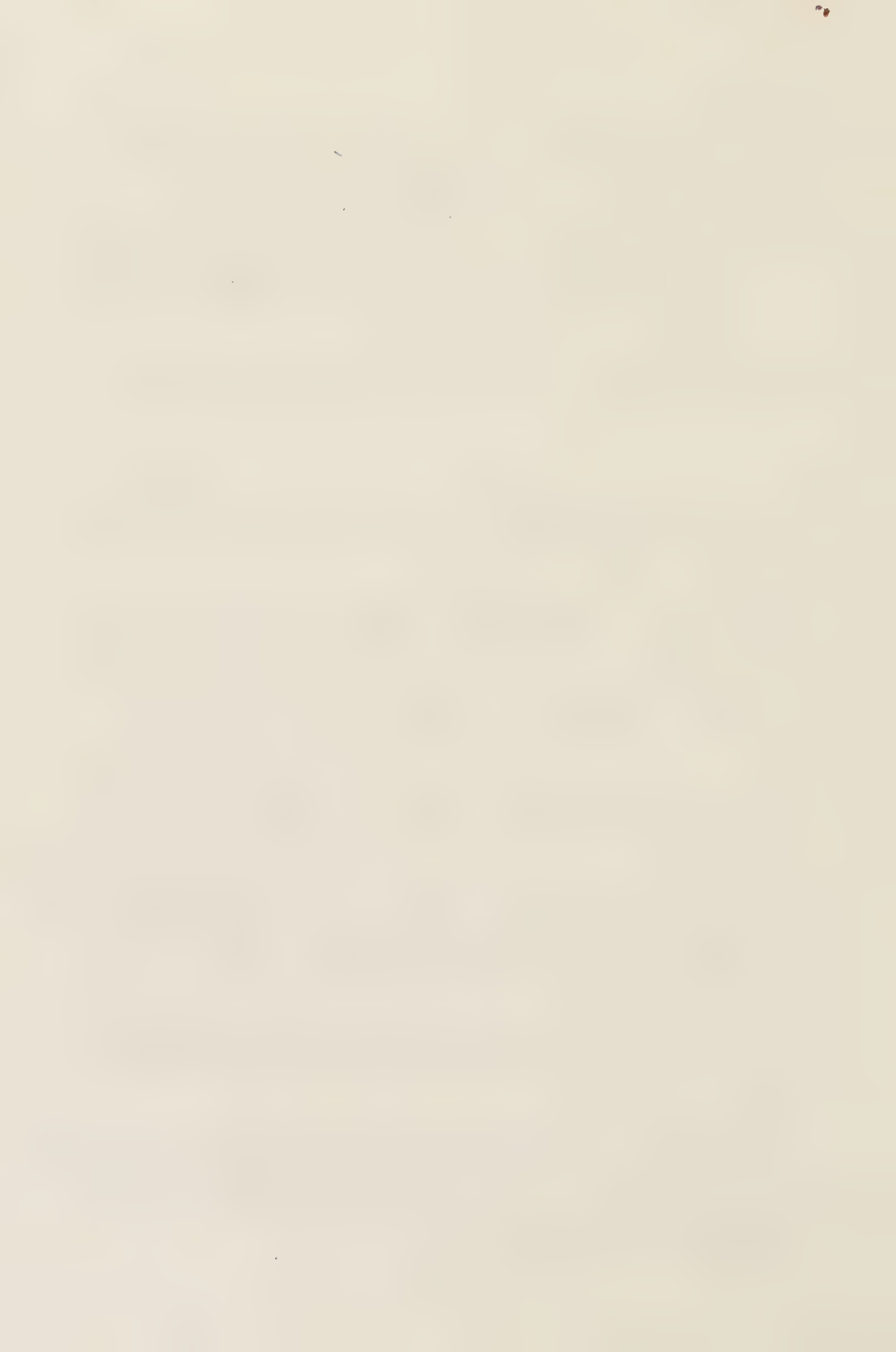
Vielleicht mit Ausnahme der T-Welle zeigen sämtliche Abschnitte des Ekg eine meßbare Dynamik, die oft den pathologischen Bereich ansteuert. Diese Auffassung kann vor allem an Hand der Ekg-Analysen untermauert werden, die mehr als 1 Jahr nach Infarkteintritt kontrolliert wurden.

Somit ergibt sich für die Praxis die Notwendigkeit, das Ekg nach überstandenerm Infarkt stetig zu kontrollieren, um zunehmend pathologische Veränderungen rechtzeitig zu erfassen.

Es hat sich gezeigt, daß der linke Vorhof die durch den Infarkt entstandene Mehrarbeit zu kompensieren vermag, wohingegen der rechte durch den Infarkt geschädigt wurde, was die verschlechterte Reizleitung zum Ausdruck bringt.

Die fortlaufenden Ekg-Analysen bieten somit die Möglichkeit, frühzeitig Maßnahmen zu ergreifen, um eine Überlastung des Herzens auszuschalten.

Die festgestellte Dynamik im Verlauf der Ekg-Abschnitte bedeutet ferner, wie wichtig es ist, den Organismus und damit das Herz-Kreislaufsystem in einen guten Trainingszustand zu bringen und zu erhalten.



Klinisch besondere Beachtung verdienen auch die kontinuierliche Verlängerung der P-, PQ-, QS-, QR-Spitzen- und QRS-Dauer, sowie der Eintritt der Q-Zacken-Amplitude in den pathologischen Bereich mit eventuellen Konsequenzen für die Therapie. ST- und T - Dauer dürfen nicht so stark rückläufig werden, denn damit wird die Diastole verkürzt, dh. das Blutvolumen, das ausgeworfen wird, verkleinert sich.

Entscheidend aber wird das geschädigte Herz-Kreislaufsystem unter Kontrolle gehalten, wenn man darauf achtet, daß sich keine weiteren Komplikationen aufpfropfen.

So könnte die geforderte fortlaufende EKG-Kontrolle nach überstandenen Infarkt ein wichtiges Hilfsmittel sein, um die eingangs erwähnte hohe Letalitätsquote von ca. 50% fühlbar zu senken.

12. Resümee

In der Zeit vom 1.5.1969 bis 31.10.1970 kamen in der Medizinischen Universitätsklinik der Freien Universität Berlin - Klinikum Westend - 72 Erstinfarkte zur Aufnahme. Von diesen konnten 32 untersucht werden.

Für vergleichende Analysen und längsschnittmäßige Betrachtung des Infarktablaufes wurden die Ekg's der Einweisung, Entlassung und Nachuntersuchung herangezogen.

Das Ekg-Programm umfaßte die Standard-,Goldberger-, Wilson-Ableitungen und das Nehb'sche Dreieck(Papiergeschwindigkeit 50mm/sec).

Das untersuchte Kollektiv wurde nach Hauptgruppen(VW- und HWI) und Untergruppen mit entsprechender Zuordnung der Stadien eingeteilt.

Die einzelnen Abschnitte des Ekg's wurden in den jeweiligen Ableitungen zunächst gemessen, dann aus den gesamten Ableitungen das arithmetische Mittel gebildet, usw. jeweils gesondert für Einweisungs-, Entlassungs- und Untersuchungs-Ekg und im Anschluß daran für Haupt-, Untergruppen und Stadien, die schließlich einander vergleichend gegenübergestellt wurden.

Die elektrokardiographischen Veränderungen im Verlauf eines Herzinfarktes wurden prognostisch eingestuft und unter anderem darauf hingewiesen, daß es kein endgültiges Narbenstadium gibt, weil sich die Mehrzahl der Ekg-Abschnitte nach Infarkt letztlich als dynamisch erwies.

Die sich daraus ergebenden Schlußfolgerungen für die Klinik werden diskutiert.

13. Literaturverzeichnis

- 1) Holzmann, M. Klinische Elektrokardiographie
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart, 424, 1965
- 2) Bürger, H. H. Das pathologische Ekg;
Ein Leitfaden für die Praxis
Beiersdorf AG - Hamburg, S. 2
- 3) Master, A. M. P-Waves Changes in Acute Coronary
Artery Occlusion
Amer. Heart J. 8, 462, 1933
- 4) Schwarzbach, W. EKG-Veränderungen bei der
Insuffizienz des linken Herzens
Z. Kreislaufforschg. 52, 692, 1963
- 5) Gross, D. Über die Veränderung der Vorhofs-
zacke beim Myokardinfarkt
Z. Kreislaufforschg. 59, 262, 1970
- 6) ders. Über die objektive Bewertung der
a) Macruzschen Methode der elektro-
kardiographischen Bestimmung der
Vorhofvergrößerung
Wien. Z. inn. Med. 46, 66, 1965
- 6) Abildskov, J. A. The Atrial Complex of the
b) Electrocardiogram
Amer. Heart J. 57, 930, 1959
- 7) Holzmann, M. Klinische Elektrokardiographie
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart, 433, 1965
- 8/9) Sebök, A. Über die Zusammenhänge zwischen
Sebök, J. der PQ-Zeit und der Frequenz
Sebök jr., A. Z. Kreislaufforschg. 56, 264, 1967
- 10) Zuckermann, R. Grundriß und Atlas der Elektro-
kardiographie, Leipzig, 1957
- 11) Lemmerz, A. H. Die Deutung des EKG
Verlag G. Braun-Karlsruhe, 166, 1969
- 12) Sebök, A. u. a. s. Nr. 8/9
- 13) Corsi, V. e Significato elettrofisiologico e
a) Sangiorgi, M. clinico dello slivellamento del
tratto P-Q. Rivista della lettera-
tura e ricerche cliniche.
Cuore 41, 195-232, 1957

- 13) Corsi, V. e
b) Sangiorgi, M. zit. nach Bannes, N.
Kongreßzentralblatt, 188 Bd., Heft 1,
S. 70, 1958
- 14) Schenetten, F. P. N. zit. bei Sebök, A. u. a., s. Nr. 8/9
- 15) Holzmann, M. Klinische Elektrokardiographie
Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart, 418, 1965
- 16) Börger, H. H. Das pathologische EKG;
Ein Leitfaden für die Praxis
Beiersdorf AG - Hamburg, S. 19
- 17/18) Villiger, U. und Heyden, S. Neue Ergebnisse der epidemio-
logischen Forschung bei der
ischämischen Herzerkrankung
Z. Kreislaufforschg. 55, 738, 1966
- 19) Lemmerz, A. H. Die Deutung des EKG
Verlag G. Braun-Karlsruhe, 5, 1969
- 20) Blackburn, H., A. Keys,
E. Simonson, P. Rautaharju
und S. Punsar The Electrocardiogram in
Population Studies.
A Classification System
Circulation 21, 1160-1175, 1960
- 21) Schwarzbach, W. Über die Verschiebung der R/S-
Relation in den Brustwandab-
leitungen des EKG bei der In-
suffizienz des Herzens
Z. Kreislaufforschg. 50, 1125, 1961
- 22) Lemmerz, A. H. Die Deutung des EKG
Verlag G. Braun-Karlsruhe, 19, 1969
- 23) Gross, D. Über die Bewertung des Funktions-
zustandes des linken und rechten
Schenkelbündels durch morpho-
logische Analyse des QRS-Komplexes
in Ableitung I
Z. Kreislaufforschg. 56, 1180, 1967
- 24) Börger, H. H. Das pathologische EKG;
Ein Leitfaden für die Praxis
Beiersdorf AG - Hamburg, S. 23
- 25/26) Gross, D. Über die Beziehung der hori-
zontalen ST-Strecke zur T-Zacke
und zur QT-Dauer desselben
Kammerkomplexes
Z. Kreislaufforschg. 56, 259, 1967

A n h a n g :

D o k u m e n t a t i o n

i n

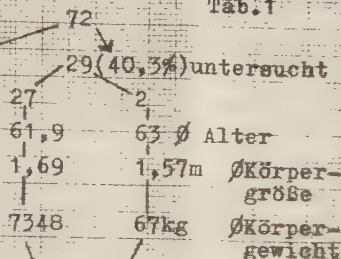
T a b e l l e n u n d A b b i l d u n g e n

Beobachtungszeitraum:

1.5.1969-31.10.1970

Tab.1

%	333	83	83	416	138	416
Pat.	(24)	(6)	(6)	(3)	(1)	(3)
	2. mal Termin	nicht wahrgenommen	nicht erreichbar	nach un bekannt	verzogen	nicht transportfähig
						verhindert



vor Infarkt berufstätig		nach Infarkt berufstätig		gleicher Arbeitsplatz	
ja	nein	ja	nein	Arbeitsn.aufg.	ja nein
15	14	10	15	4	10 0
51,7%	48,3%	34,5%	51,7%	13,8%	100% 0%

Dauer Klin. Behandlung	Zeit der Schonung	Ausfallzeit insgesamt	interkurrente Krankheiten
40 Tage	(10 Fälle)	5 Mo-23 T (dgl.)	7 Mo-3 T
			0%

Beschwerden (zZt)		Grad d. Beschw.			Art d. Beschwerden			
ja	nein	leicht	mittel	schwer	Belastungs-dysp		Nykturie	
14	15	8	6	-	ja	nein	ja	nein
48,3%	51,7%	27,6%	20,7%	-	19	10	16	13
					65,5%	34,5%	55,2%	44,8%
					in Bezug auf Li-Insuff.		in Bezug auf Re-Insuff.	

Klinischer Befund

Zyanose	Ruhedysp.	pulm. Stau	Hepatomeg	Aszites	Oedeme
11	1	11	17	-	3
37,9%	3,4%	37,9%	58,6%	-	10,3%

Hochdruck		Diabetes		Vitium cordis	
ja	nein	ja	nein	ja	nein
3	26	3	26	0	0
10,3%	89,7%	10,3%	89,7%	0%	0%

Medikamente

Antikoagulant.	Digitalis-D.	Koron.-l. durchbl.	Antidiabetika	Broncholytika	Psychopharm.	Sedativ	Vitamin (B)
15	18	15	3	1	2	1	1
51,7%	62,1%	51,7%	10,3%	3,4%	6,9%	3,4%	3,4%

Die P-Welle-Vorderwandinfarkt

Tab.2

Punkt 4.1.2. der Methodik

Doppelgipfel (15=100%)

Einweisung		Entlassung		Untersuchung	
$\emptyset_{\text{sec:}} 0,026 \pm 0,016$		$\emptyset_{\text{sec:}} 0,024 \pm 0,001$		$\emptyset_{\text{sec:}} 0,035 \pm 0,0$	
Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%
II	26,6%	II	13,3%	II	6,6%
III	6,6%	III	6,6%		
aVF	20,0%	aVF	13,3%		
V ₄	6,6%	aVL	6,6%		
V ₅	6,6%	V ₃	13,3%		
V ₆	6,6%	A	6,6%		

Biphasitäten (15=100%) - Punkt 4.1.2.2. der Methodik

der positive Anteil ist besonders ausgeprägt						der negative Anteil ist besonders ausgeprägt					
Einw.		Entl.		Unts.		Einw.		Entl.		Unts.	
Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%
III	6,6	III	13,3	III	20,0	V ₁	13,3	V ₁	6,6	V ₁	6,6
V ₁	20,0	V ₁	26,6	aVL	6,6	I	6,6			I	6,6
V ₂	13,3			V ₁	20,0	beide Anteile gleich ausgeprägt					
				V ₂	13,3	Einw.		Entl.		Unts.	
				V ₃	6,6	Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%
				I	13,3	aVL	6,6	V ₁	20,0	V ₁	33,3
						V ₁	20,0			V ₂	6,6
						I	6,6			I	20,0

Punkt 4.1.2.3.-4.1.2.9. der Methodik

P-dextro-cardiale	0%	
P-sinistro-cardiale	0%	
P-cardiale	0%	
Vorhoffstillstand	0%	
Vorhoffflimmern	Abl.I 6,6%	} im Einweisungs-EKG
	Abl.II 6,6%	
	Abl.III 6,6%	
	Abl.aVR 6,6%	
	Abl.aVL 6,6%	
	Abl.aVF 6,6%	
Vorhoffflattern	0%	
Atriale Leitungs-		
störung	Abl.III 6,6%	im Einweisungs-EKG

Die P-Welle-Hinterwandinfarkt

Tab. 3

Punkt 4.1.2. der Methodik

Doppelgipfel(17=100%)

Einweisung		Entlassung		Untersuchung	
$\emptyset_{\text{sec:}}$ 0,033 $\pm$ 0,0		$\emptyset_{\text{sec:}}$ 0,035 $\pm$ 0,0		$\emptyset_{\text{sec:}}$ 0,028 $\pm$ 0,0	
Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%
I	11,76	I	5,88	III	11,76
II	11,76	II	5,88	aVR	5,88
aVL	11,76	aVL	5,88	aVL	5,88
aVF	11,76	V ₃	5,88	V ₄	11,76
V ₁	5,88	D	5,88	D	11,76
V ₂	5,88	A	5,88		
V ₄	5,88				
V ₅	5,88				
D	5,88				
A	5,88				

Biphasitäten(17=100%)-Punkt 4.1.2.2. der Methodik

der positive Anteil ist besonders ausgeprägt

der negative Anteil ist besonders ausgeprägt

Einw.		Entl.		Unts.		Einw.		Entl.		Unts.	
Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%
III	17,65	III	23,53	III	23,53	III	11,76	III	5,88	III	11,76
aVF	5,88	V ₁	29,41	V ₁	41,18	V ₁	11,76	V ₁	5,88	V ₁	23,53
V ₁	41,18	V ₂	11,76	V ₂	5,88	V ₂	5,88			V ₂	5,88
V ₂	5,88	V ₃	5,88	I	23,53	beide Anteile gleich ausgeprägt					
I	5,88	I	11,76			Einw.		Entl.		Unts.	
						Abl.	%	Abl.	%	Abl.	%

Punkt 4.1.2.3.-4.1.2.9. der Methodik

P-dextro-cardiale 0%
P-sinistro-cardiale 0%
P-cardiale 0%
Vorhofstillstand 0%
Vorhofflimmern 0%
Vorhofflattern 0%
Atriale Leitungs-
störung

Einw:Abl:aVF:5,88%;V₁:11,78%;
V₃:23,53%;A: 5,88%;
I: 5,88%
Entl:Abl:III:5,88%;V₂: 5,88%;
V₃: 5,88%;A: 5,88%;
Unts:Abl:V₂: 5,88%

* AV - Block I. Grades beim Vorderwandinfarkt

PQ(sec)- über 0,20sec

Tab.4

Fall Nr.1 (15=100%)

Einweisung			Entlassung			Untersuchung		
Abl.	%	sec	Abl.	%	sec	Abl.	%	sec
aVL	6,6	0,22	II	6,6	0,22	aVL	6,6	0,21
			III	6,6	0,24			
			aVR	6,6	0,22			
			aVF	6,6	0,23			
			V ₃	6,6	0,22			

Fall Nr.2 (15=100%)

Einweisung			Entlassung			Untersuchung		
Abl.	%	sec	Abl.	%	sec	Abl.	%	sec
III	6,6	0,21	aVF	6,6	0,21	V ₃	6,6	0,22
aVF	6,6	0,22						
P-Verbreiterung über P-Norm			P _{Norm} (nach Lepeschkin)=0,09 ± 0,015sec					
II	6,6	0,12						
III	6,6	0,12						
aVF	6,6	0,13						

*) Beide Fälle wurden nach der Mittelwertsbetrachtung der PQ-Dauer für den VWI aus dem Kollektiv herausgenommen und das arithmetische Mittel noch einmal neu bestimmt. Es ergab sich keine Veränderung der ursprünglichen Tendenz.

* AV-Block I. Grades beim Hinterwandinfarkt

Tab. 5

PQ(sec) → über 0,20sec

Fall Nr.1 (17=100%)

Entlassung			Untersuchung		
Abl.	%	sec	Abl.	%	sec
-	-	-	II	5,88	0,26
			aVR	5,88	0,22
			V ₁	5,88	0,25
			V ₂	5,88	0,23
			V ₃	5,88	0,22
			V ₄	5,88	0,23
			I	5,88	0,22

Fall Nr.2 (17=100%)

Entlassung			Untersuchung		
Abl.	%	sec	Abl.	%	sec
II	5,88	0,22	II	5,88	0,25
V ₁	5,88	0,21	III	5,88	0,26
V ₂	5,88	0,23	aVF	5,88	0,23
V ₃	5,88	0,21	V ₁	5,88	0,24
V ₄	5,88	0,22	V ₂	5,88	0,25
V ₅	5,88	0,22	V ₃	5,88	0,30
P-Verbreiterung über P-Norm nach Lapeschkin P _{Norm} =0,09 ± 0,015sec			V ₄	5,88	0,32
			V ₅	5,88	0,29
			D	5,88	0,23
			I	5,88	0,30
II	5,88	0,12			

*) Mittelwertsbetrachtung ohne die beiden Fälle mit einem AV-Block I. Grades ergab keine Veränderung der ursprünglichen Tendenz.

Tendenzen des Vorderwandinfarktes, seiner Untergruppen und Stadien

Tab. 6

Vergleich: Q - Zacke - QS - Komplex

Tendenz	Q (sec)	Q (mV)	QS (sec)	QS (mV)
steigend-fallend	Tendenzübereinstimmung VWI ant.sep.VWI ant.sep.(A)	Tendenzübereinstimmung VWI ant.sep.VWI ant.sep.(A)	in 2 Phasen (sec/mV) ant.sep.(A)	(Einw.-Entl. Entl.-Unts. ant.sep.(A)
steigend-steigend			ausged.(fr)	ausged.(fr)
fallend	Tendenzübereinstimmung ausged.VWI ant.sep.(Fo)	Tendenzübereinstimmung ausged.VWI ant.sep.(Fo)	in 1 Phase (sec/mV) ausged.(Fo) ant.sep.(fr)	(Einw.-Entl.) ausged.(Fo) ant.sep.(fr)
steigend			ant.sep.VWI ant.sep.(Fo)	ant.sep.VWI ant.sep.(Fo)
(sec/mV)-steigend	Tendenzübereinstimmung ausged.(Fo)	Tendenzübereinstimmung ausged.(Fo)	in 1 Phase (Entl.-Unts.) VWI ausged.VWI	(Entl.-Unts.) VWI ausged.VWI
fallend	ant.sep.(fr)	ant.sep.(fr)		
steig.(sec) fall.(mV)	Tendenzgegensätzlichkeit ausged.(Fo)	Tendenzgegensätzlichkeit ausged.(Fo)	in 1 Phase (sec---mV) VWI ausged.VWI	(Einw.-Entl.) VWI ausged.VWI
fall.(sec) steig.(mV)	ausged.(fr) ant.sep.(fr)	ausged.(fr) ant.sep.(fr)		
steig.(sec) fall.(mV)	Tendenzgegensätzlichkeit ausged.(fr)	Tendenzgegensätzlichkeit ausged.(fr)	in 1 Phase (Entl.-Unts.) (sec---mV)	(Entl.-Unts.)
fall.(sec) steig.(mV)			ant.sep.(fr)	ant.sep.(fr)
fall.(sec) konst.(mV)	nicht in die Schematik ausged.VWI ant.sep.(Fo)	nicht in die Schematik ausged.VWI ant.sep.(Fo)	einzuordnende Tendenzen (Entl.-Unts.)	
steig.(sec) konst.(mV)			ant.sep.VWI ant.sep.(Fo)	ant.sep.VWI ant.sep.(Fo)
konst.(sec) steig.(mV)			ausged.(Fo)	ausged.(Fo)

Zeichenerklärung: (A) - Anfangsstadium
(fr) - frisches Stadium
(Fo) - Folgestadium

Tendenzen des Hinterwandinfarktes, seiner
Untergruppen und Stadien

Vergleich: Q - Zacke und QS - Komplex

Tab. 7

Tendenz	Q (sec)	Q (mV)	QS (sec)	QS (mV)
steig.- fallend	Tendenzübereinstimmung (sec/mV) ?dia.HWI	in 2 Phasen (Einw.-Entl.) (Entl.-Unts.) dia.(A)		
konst.-steig. (sec) steig.-konst. (mV)	Tendenzgegensätzlichkeit (sec---mV) HWI	in 2 Phasen (Einw.-Entl.) (Entl.-Unts.) HWI		
fallend	Tendenzübereinstimmung (sec/mV) ausged.HWI	in 1 Phase (Einw.-Entl.) (Entl.-Unts.) dia.HWI		
steigend	Tendenzübereinstimmung (sec/mV) dia.HWI dia.(A/fr) stumm dia. HWI	in 1 Phase (Entl.-Unts.) (Einw.-Entl.) ?dia.HWI ? dia.HWI		
fallend	dia.(Fo)	dia.(Fo)	HWI dia.(fr)	HWI dia.(fr)
steig.-(sec) Fallend(mV)	Tendenzgegensätzlichkeit (sec---mV) stumm dia. HWI	in 1 Phase (Einw.-Entl.) (Entl.-Unts.) stumm dia. HWI		
fallend (sec) steigend (mV)			HWI dia.(fr) ?dia.HWI dia(Fo)	HWI dia.(fr) ?dia.HWI dia.(Fo)
steigend (sec) fall.-(mV)	Tendenzgegensätzlichkeit (sec---mV) ausged.HWI	in einer Phase (Entl.-Unts.) ausged.HWI		
fall.-(sec) steig.-(mV)			dia.HWI	dia.HWI

Zeichenerklärung: (A)-Anfangsstadium
(fr)-frisches Stadium
(Fo)-Folgestadium

Splitterungen beim Vorderwandinfarkt

Tab. 8

Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchg.	Abl.	Ev.	Etl.	Unt.
r(sec)	0,020 $\pm$ 0,003	0,018 $\pm$ 0,003	0,016 $\pm$ 0,003	I	1	1	-
r(mV)	0,138 $\pm$ 0,031	0,150 $\pm$ 0,033	0,125 $\pm$ 0,019	aVF	1	-	-
				V ₁	1	-	1
				V ₃	3	-	2
				V ₄	1	2	2
				V ₅	-	1	1
				A	-	2	1
				I	1	-	1
			Summe		8	6	8
			225=100%		356	267	356

1. versenktes r

Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchg.	Abl.	Ev.	Etl.	Unt.
M(sec)	0,046 $\pm$ 0,002	0,044 $\pm$ 0,002	0,051 $\pm$ 0,003	I	1	-	-
M ₁ (mV)	0,200 $\pm$ 0,050	0,117 $\pm$ 0,028	0,275 $\pm$ 0,063	II	4	3	2
M ₂ (mV)	0,245 $\pm$ 0,060	0,178 $\pm$ 0,031	0,275 $\pm$ 0,063	III	1	1	-
				aVR	-	-	1
				aVF	2	3	2
				V ₁	1	1	1
				V ₄	-	1	1
				V ₆	1	-	-
				D	-	-	1
			Summe		10	9	8
			225=100%		444	400	356

2. M - Form

Splitterungen beim Vorderwandinfarkt

Tab. 8

Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchg.	Abl.	Ew.	Etl.	Unt.
W(sec)	0,030 $\pm$ 0,0	0,050 $\pm$ 0,0	-	V ₂	-	1	-
W ₁ (mV)	0,500 $\pm$ 0,0	0,425 $\pm$ 0,275	-	V ₅	1	-	-
W ₂ (mV)	0,300 $\pm$ 0,0	0,550 $\pm$ 0,200	-	I	-	1	-
Summe					1	2	0
225=100%					044	089	-

3. W - Form

Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchg.	Abl.	Ew.	Etl.	Unt.
rsr $\frac{1}{4}$ sec	0,067 $\pm$ 0,007	0,075 $\pm$ 0,020	0,058 $\pm$ 0,008	III	-	1	-
r(mV)	0,100 $\pm$ 0,0	0,100 $\pm$ 0,025	0,125 $\pm$ 0,038	aVR	-	-	1
s(mV)	0,183 $\pm$ 0,050	0,100 $\pm$ 0,038	0,188 $\pm$ 0,025	aVR	3	3	3
r'(mV)	0,133 $\pm$ 0,033	0,200 $\pm$ 0,038	0,125 $\pm$ 0,050				
Summe					3	4	4
450=100%					067	089	089

4. rsr'

Mittelwert	Untersuchung	Abl.	Unts.
rSr'(sec)	0,100 $\pm$ 0,014	III	1
r (mV)	0,090 $\pm$ 0,020	aVR	2
S (mV)	1,210 $\pm$ 0,086	V ₄	1
r' (mV)	0,250 $\pm$ 0,040	A	1
Summe			5
450=100%			1,11

5. rSr'

Splitterungen beim Hinterwandinfarkt

Tab. 9

Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchg.	Abl.	Ew.	Etl.	Unt.
r (sec)	0,020 $\pm$ 0,0	0,020 $\pm$ 0,0	0,023 $\pm$ 0,008	II	1	1	1
r (mV)	0,175 $\pm$ 0,075	0,130 $\pm$ 0,030	0,138 $\pm$ 0,050	aVF	1	4	3
Summe					2	5	4
1. versenktes r							
255=100%					078	196	157

Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchg.	Abl.	Ew.	Etl.	Unt.
M (sec)	0,059 $\pm$ 0,003	0,053 $\pm$ 0,005	0,060 $\pm$ 0,007	II	2	2	1
M ₁ (mV)	0,457 $\pm$ 0,071	0,358 $\pm$ 0,037	0,167 $\pm$ 0,025	III	1	1	1
M ₂ (mV)	0,386 $\pm$ 0,071	0,292 $\pm$ 0,050	0,150 $\pm$ 0,025	aVF	2	1	2
V ₁					-	1	-
V ₂					-	1	2
D					2	-	-
Summe					7	6	6
255=100%					275	235	235

2. M - Form

Spaltungen beim Hinterwandinfarkt

Tab. 9

Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchg.	Abl.	Ew.	Etl.	Unt
W (sec)	0,055 $\pm$ 0,005	0,060 $\pm$ 0,0	0,080 $\pm$ 0,0	aVR	1	-	-
W ₁ (mV)	0,175 $\pm$ 0,075	0,400 $\pm$ 0,0	0,500 $\pm$ 0,0	aVF	1	1	1
W ₂ (mV)	0,175 $\pm$ 0,075	0,400 $\pm$ 0,0	0,600 $\pm$ 0,0				
Summe					2	1	1
3. W-Form					255=100%	078	039 039

4. rSr'

nur 1 mal in
Abl. aVR=0,20% (510=100%)

Mittelwert	Einweisung
rSr' (sec)	0,060 $\pm$ 0,0
r (mV)	0,150 $\pm$ 0,0
s (mV)	0,250 $\pm$ 0,0
r' (mV)	0,100 $\pm$ 0,0

Mittelwert	Einweisung	Entlassung	Untersuchg.	Abl.	Ew.	Etl.	Unt
rSr' (sec)	0,088 $\pm$ 0,005	0,075 $\pm$ 0,004	0,080 $\pm$ 0,003	aVR	1	5	3
r (mV)	0,188 $\pm$ 0,075	0,131 $\pm$ 0,019	0,138 $\pm$ 0,025	aVL	1	1	1
S (mV)	0,638 $\pm$ 0,125	0,575 $\pm$ 0,075	0,700 $\pm$ 0,088	V ₁	1	2	-
r' (mV)	0,125 $\pm$ 0,038	0,119 $\pm$ 0,006	0,138 $\pm$ 0,025	V ₂	1	-	-
Summe					4	8	4
5. rSr ¹					510=100%	078	159 078

Spaltungen beim Vorderwandinfarkt

Tab.10

1. Rsr'

nur 1 mal in
Abl. aVF=0,22%(450=100%)

Mittelwert	Entlassung
Rsr' (sec)	0,090 $\pm$ 0,0
R (mV)	0,400 $\pm$ 0,0
s (mV)	0,100 $\pm$ 0,0
r' (mV)	0,050 $\pm$ 0,0

2. rSR's'

nur 1 mal in
Abl. V₃=0,22%(450=100%)

Mittelwert	Entlassung
rSR's' (sec)	0,110 $\pm$ 0,0
r (mV)	0,100 $\pm$ 0,0
S (mV)	0,600 $\pm$ 0,0
R' (mV)	0,450 $\pm$ 0,0
s' (mV)	0,350 $\pm$ 0,0

3. rSR's'

nur 1 mal in
Abl. V₃=0,22%(450=100%)

Mittelwert	Untersuchung
rsR's' (sec)	0,100 $\pm$ 0,0
r (mV)	0,100 $\pm$ 0,0
s (mV)	0,350 $\pm$ 0,0
R' (mV)	1,000 $\pm$ 0,0
s' (mV)	0,300 $\pm$ 0,0

4. rSM

nur 1 mal in
Abl. D=0,22%(450=100%)

Mittelwert	Untersuchung
rSM (sec)	0,140 $\pm$ 0,0
r (mV)	0,250 $\pm$ 0,0
S (mV)	0,500 $\pm$ 0,0
M ₁ (mV)	0,500 $\pm$ 0,0
M ₂ (mV)	0,250 $\pm$ 0,0

Mittelwert	Untersuchung
RWr' (sec)	0,140 $\pm$ 0,0
R (mV)	1,300 $\pm$ 0,0
W ₁ (mV)	0,500 $\pm$ 0,0
W ₂ (mV)	0,550 $\pm$ 0,0
r' (mV)	0,250 $\pm$ 0,0

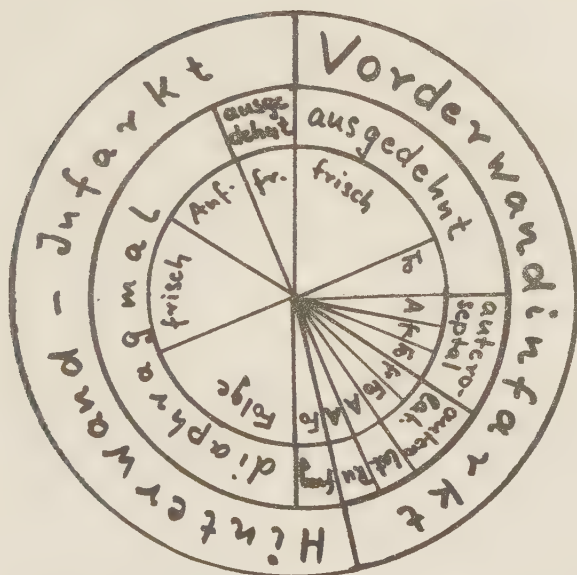
5. RWr'

nur 1 mal in
Abl. A=0,22%(450=100%)

Ventrikuläre Hypertrophie und Überleitung
bei Vorderwand- und Hinterwandinfarkt

Tab. 11

Vorderwandinfarkt (15=100%)	Hinterwandinfarkt (17=100%)
I. ventrikuläre Hypertrophie	I. ventrikuläre Hypertrophie
a) Linksventrikuläre H.	a) Linksventrikuläre H.
0%	0%
b) Rechtsventrikuläre H.	b) Rechtsventrikuläre H.
0%	0%
II. ventrikuläre Überleitung	
a) Linksschenkelblock	a) Linksschenkelblock
0%	0%
b) kompletter Rechtsschenkelblock	b) kompletter Rechtsschenkelblock
Einweisung: 6,6%	0%
Entlassung: 0 %	
Untersuchung: 0%	
c) inkompletter Rechtsschenkelblock	c) inkompletter Rechtsschenkelblock
0%	Einweisung: 5,88%
	Entlassung: 11,76%
	Untersuchung: 0%
d) intraventrikulärer Block	d) intraventrikulärer Block
0%	0%

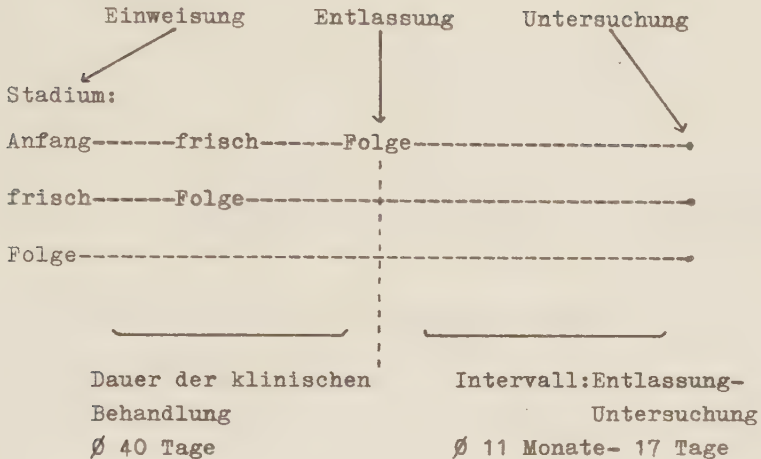
Infarktlokalisation:

$$360^{\circ} = 100\%$$

Beurteilung der Stadien

Abb.2

A)



B) Beurteilung der Stadien für:

1. Ausgedehnter VWI

frisch: Ew.-----Etl.-----Unt.
 Folge : Ew.-----Etl.-----Unt.

(Ew.=Einweisungs-EKG
 Etl=Entlassungs-EKG
 Unt=Untersuchungs-EKG;

↑ Gang der vergleichenden Betrachtung)

2. Anteroseptaler VWI

Anfang: Ew.-----Etl.-----Unt.
 frisch: Ew.-----Etl.-----Unt.
 Folge : Ew.-----Etl.-----Unt.

3. Nicht penetrierend antero-lateraler VWI

frisch: Ew.-----Etl.-----Unt.
 Folge : Ew.-----Etl.-----Unt.

4. Ausgedehnter HWI

frisch: Ew.-----Etl.-----Unt. (frisches Stadium 1a)
 arithmetisches Mittel Unt. (frisches Stadium 1b)

5. Diaphragmaler HWI

Anfang: Ew.-----Etl.-----Unt.
 frisch: Ew.-----Etl.-----Unt.
 Folge : Ew.-----Etl.-----Unt.

Die P - Welle

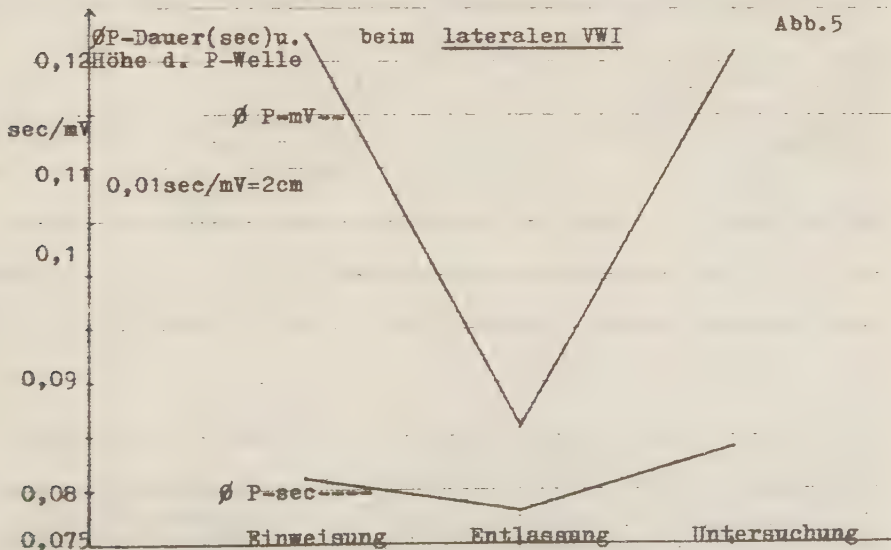
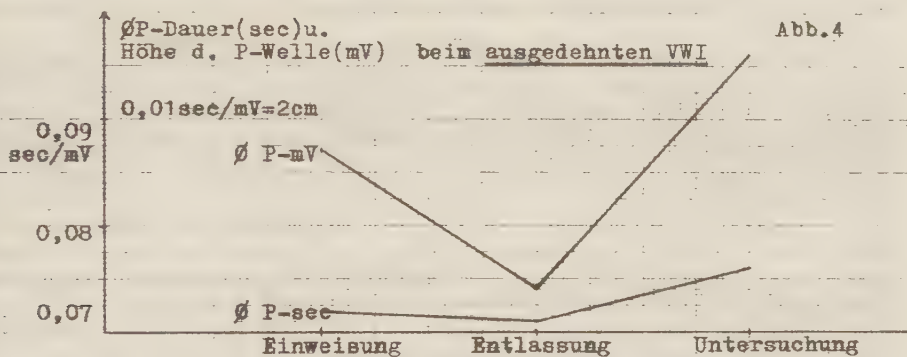
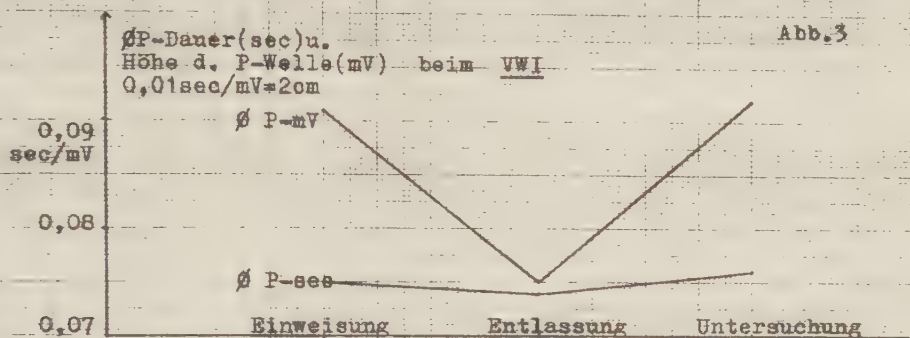


Abb. 6

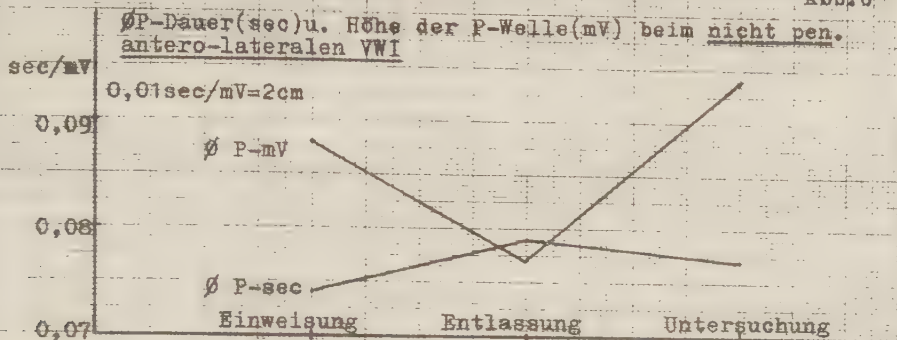


Abb. 7

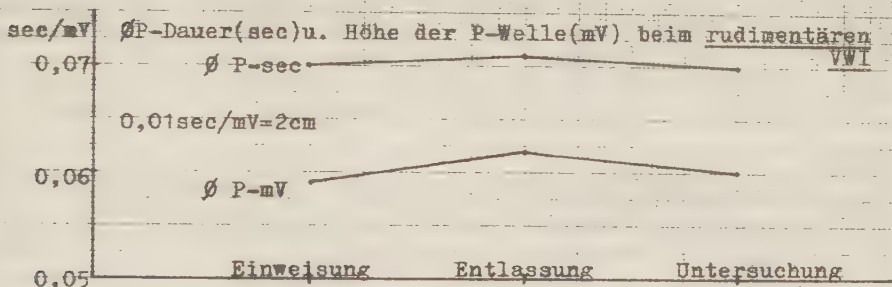
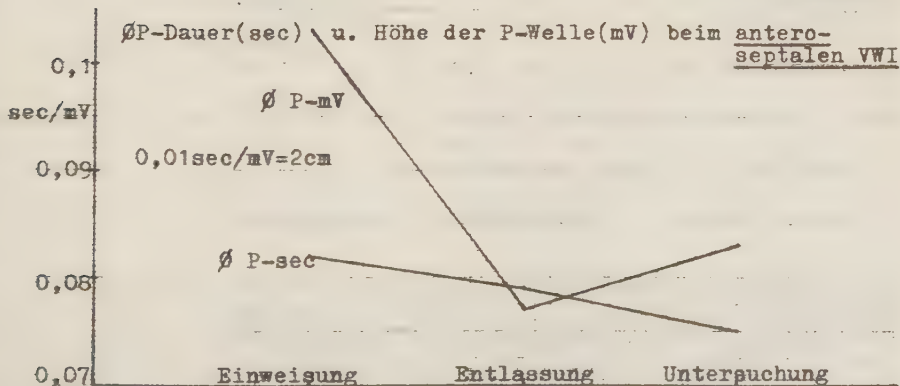


Abb. 8



Die P - Welle

Abb.9

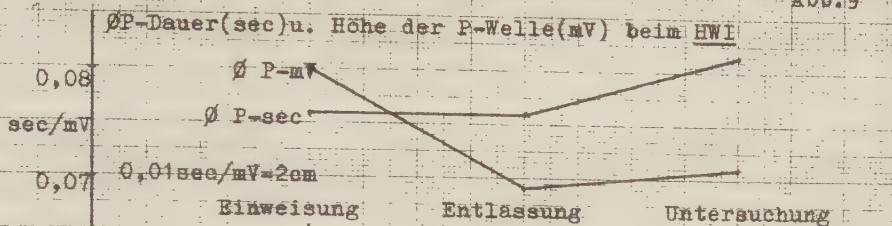


Abb.10

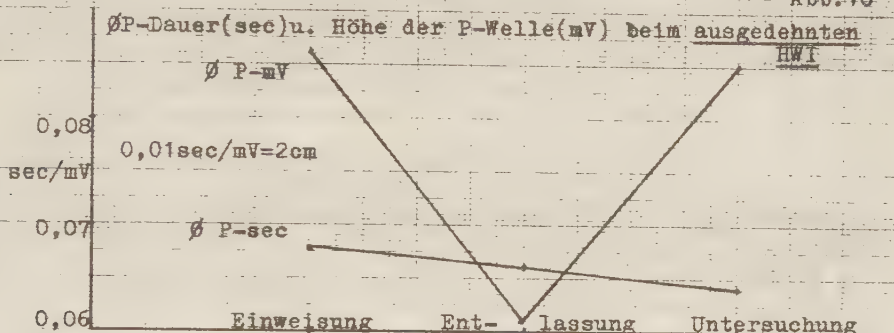


Abb.11

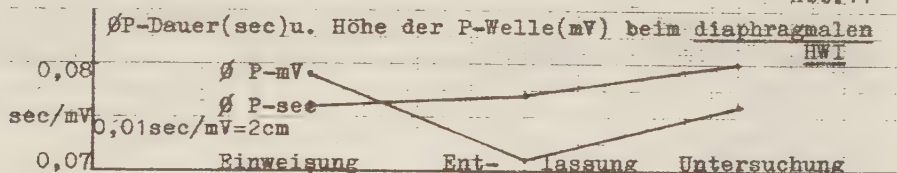


Abb.12

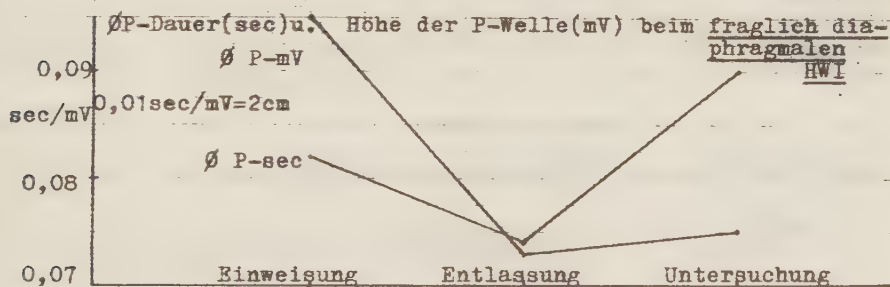
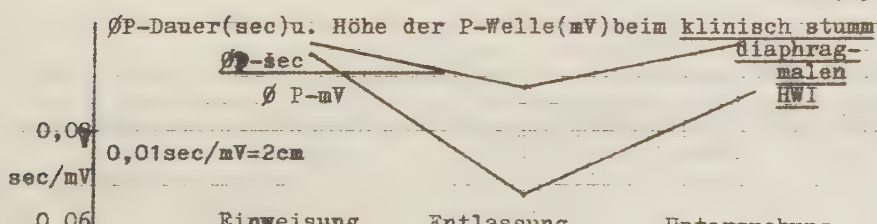


Abb.13



Die PQ - Strecke

Abb. 14

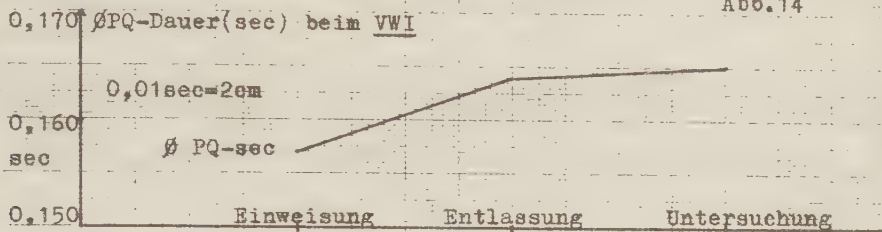


Abb. 15

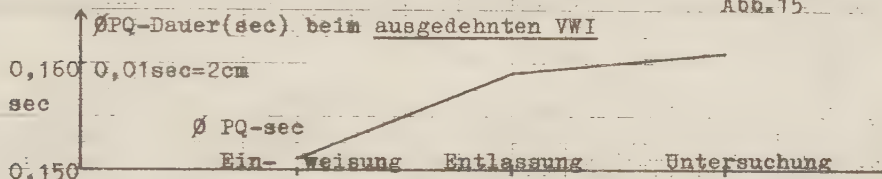


Abb. 16

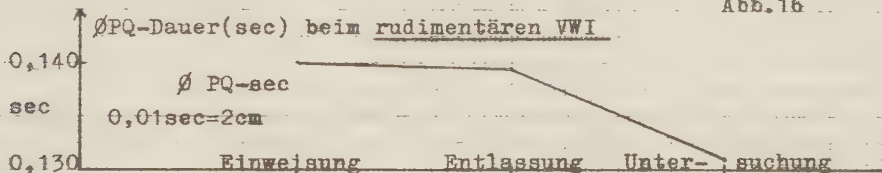
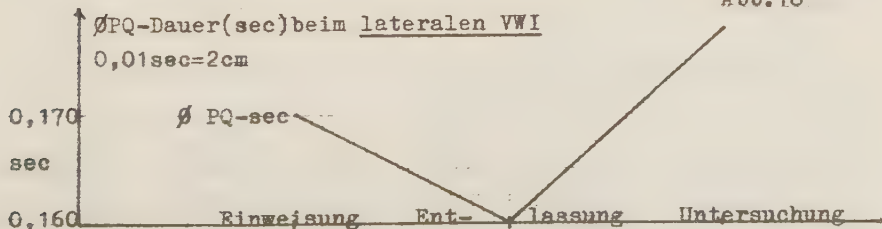


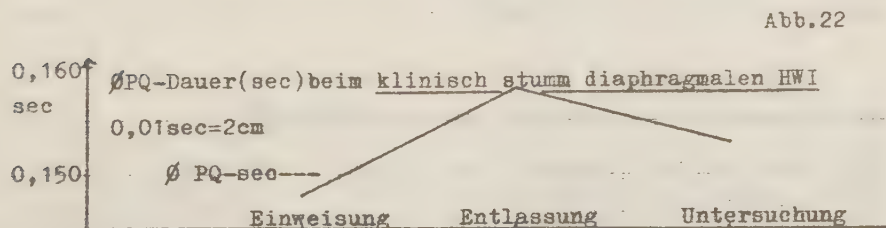
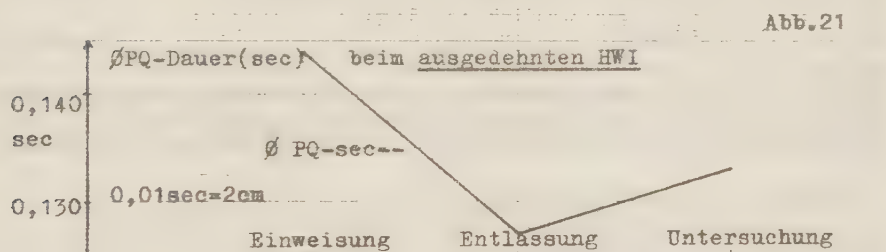
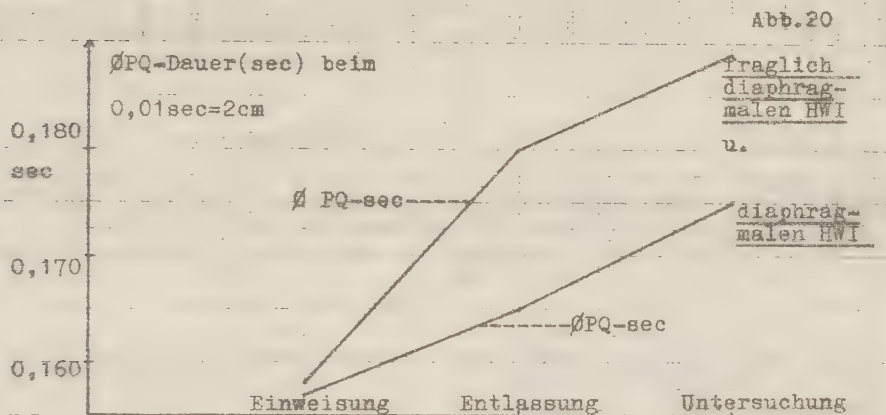
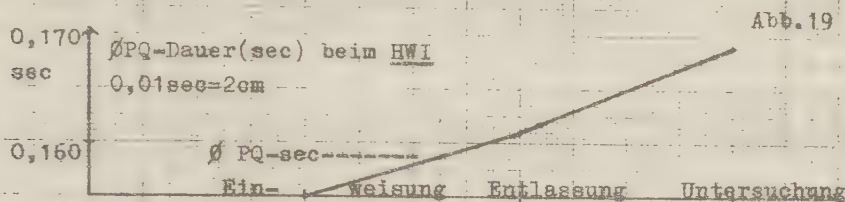
Abb. 17



Abb. 18



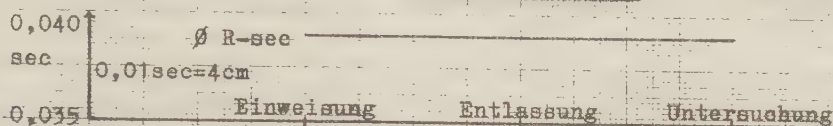
Die PQ - Strecke



Die R - Zacke

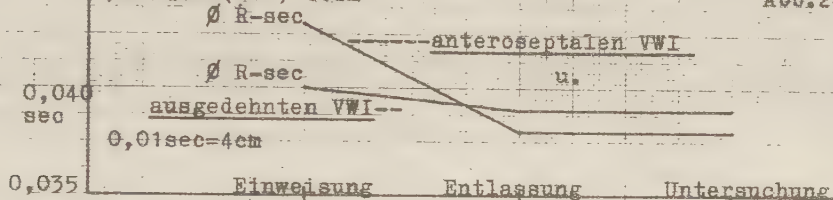
$\emptyset R$ -Dauer(sec) beim Vorderwandinfarkt

Abb.23



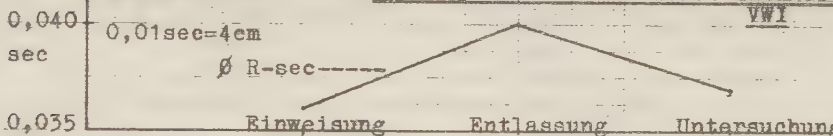
$\emptyset R$ -Dauer(sec) beim

Abb.24



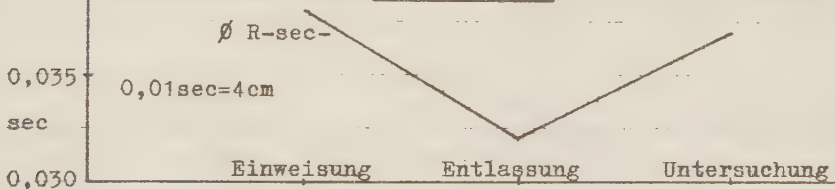
$\emptyset R$ -Dauer(sec) beim nicht penetrierend antero-lateralen VWI

Abb.25



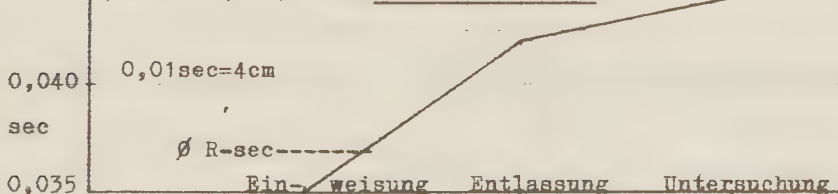
$\emptyset R$ -Dauer(sec) beim lateralen VWI

Abb.26



$\emptyset R$ -Dauer(sec) beim rudimentären VWI

Abb.27



Die R - Zacke

Abb.28

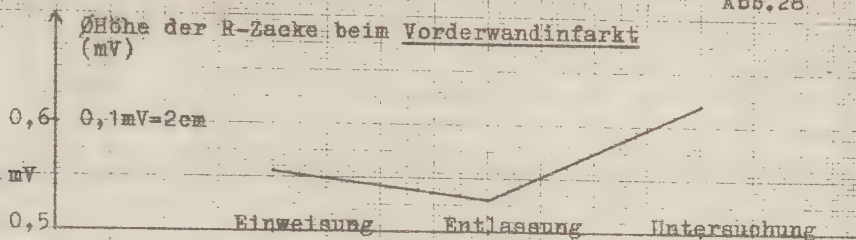


Abb.29

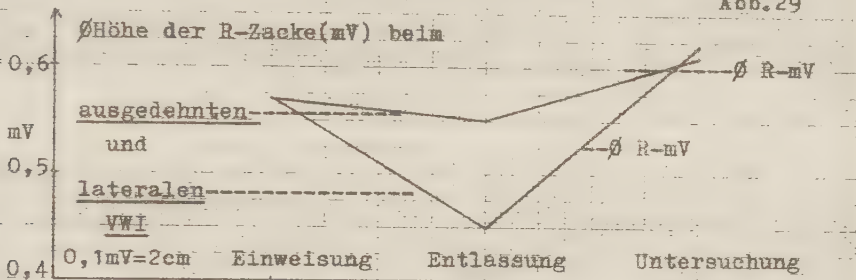


Abb.30

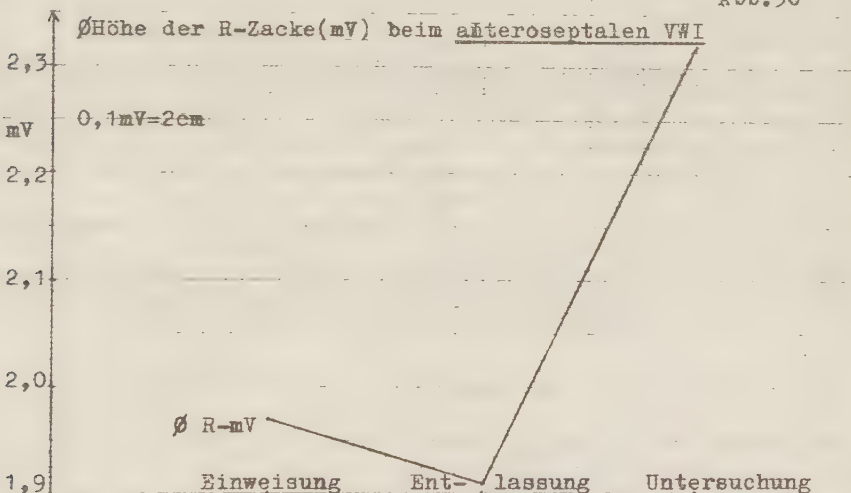
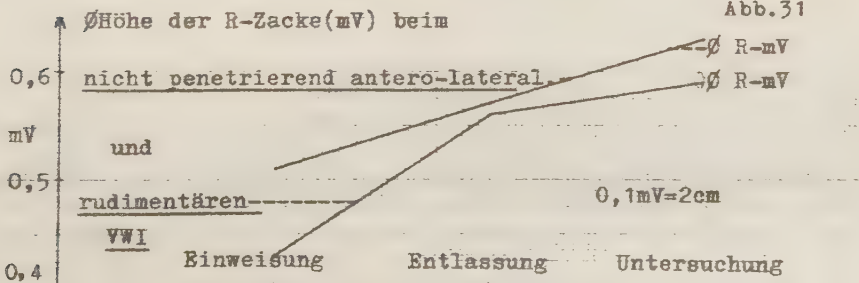


Abb.31



Die S - Zacke

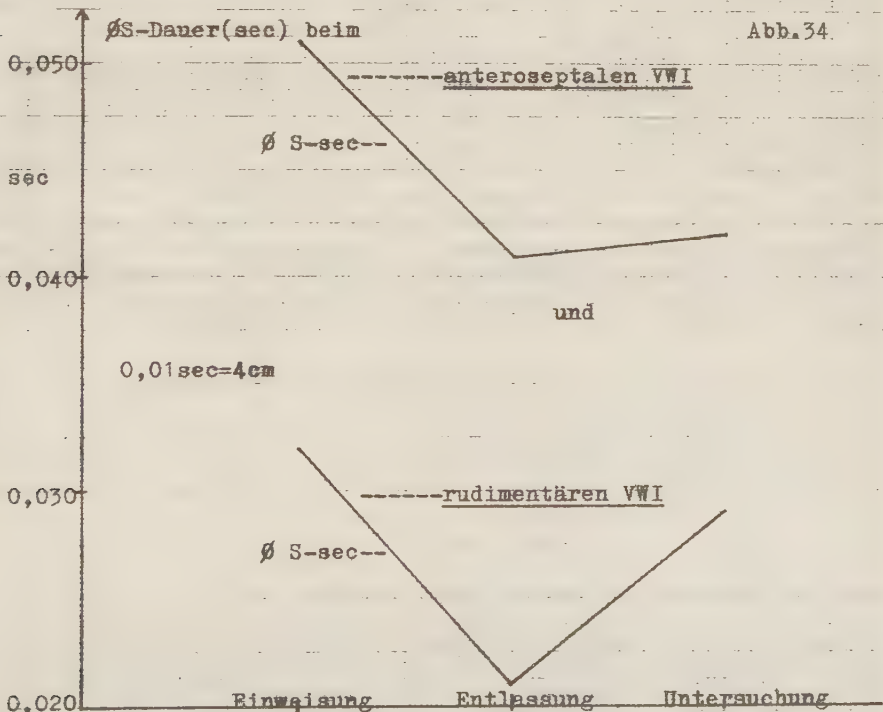
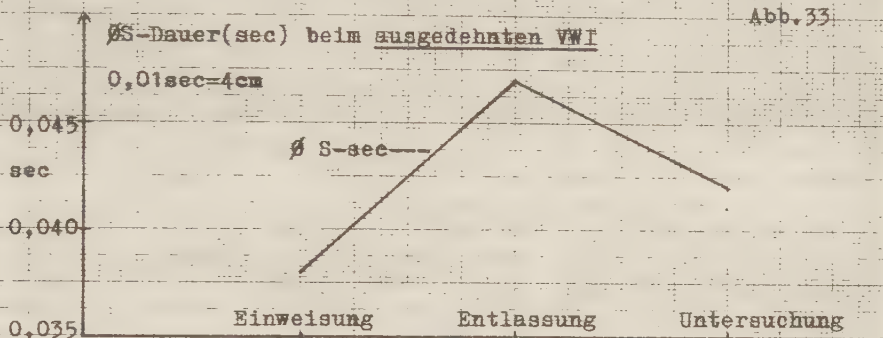
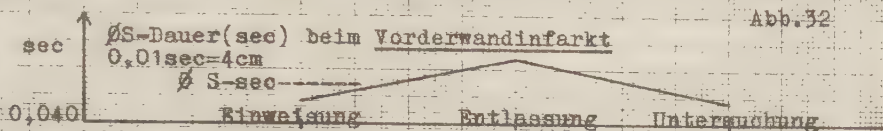


Abb.35

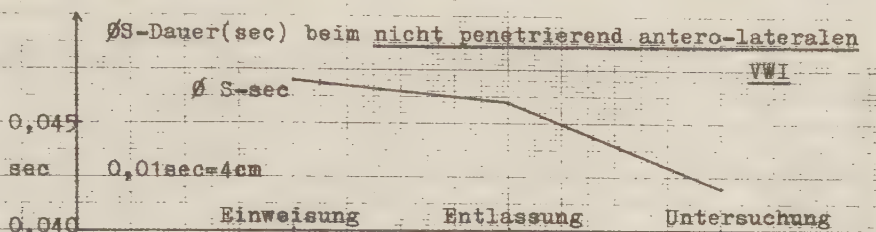
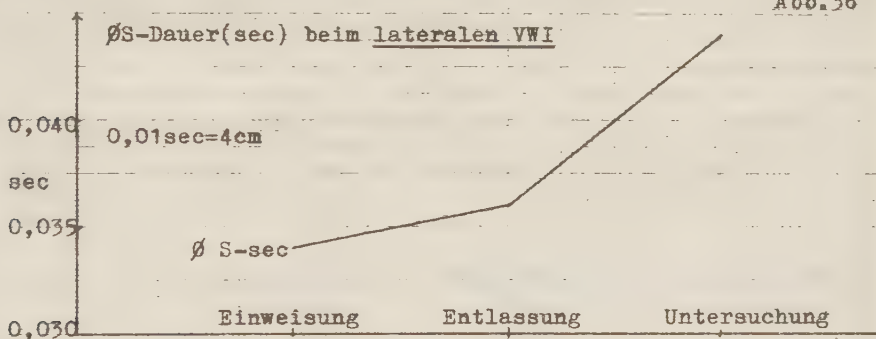


Abb.36



Die S - Zacke

Abb. 37

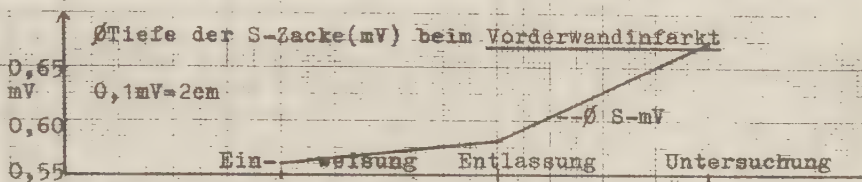
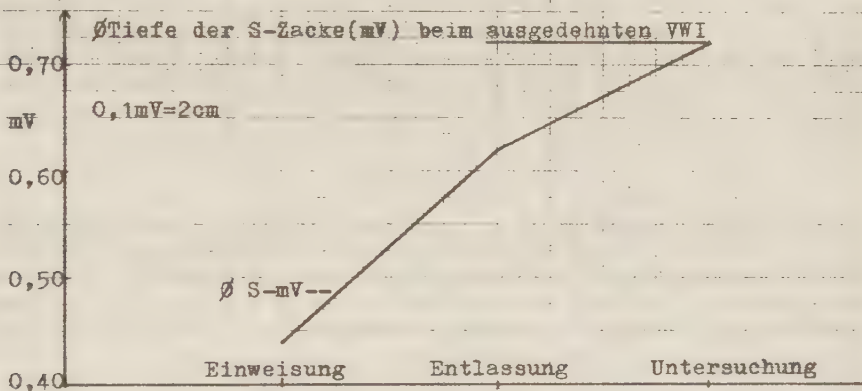


Abb. 38



Die S - Zacke

Abb.39

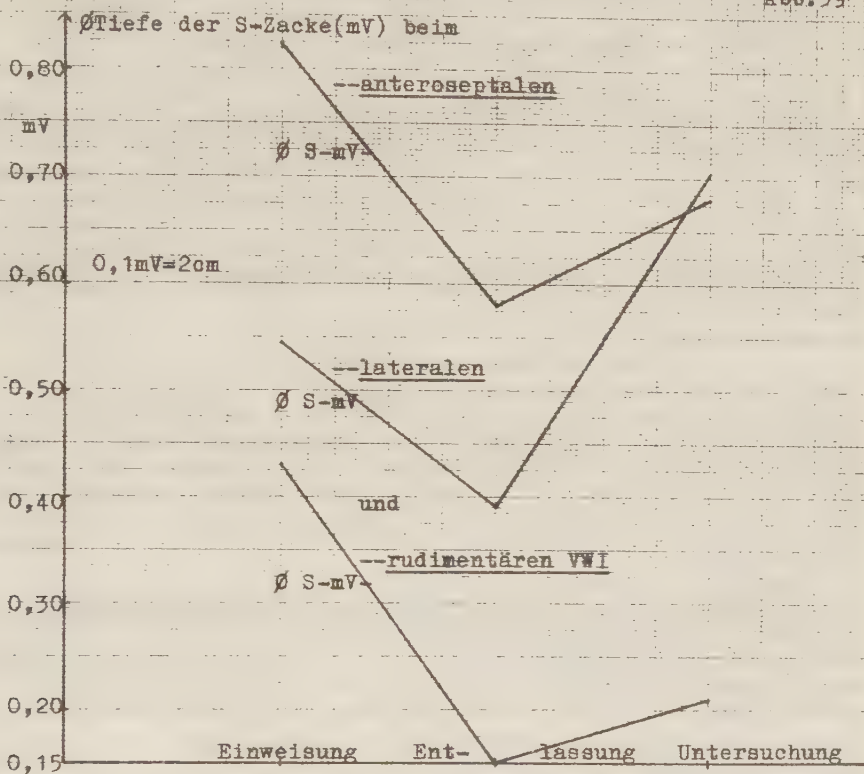
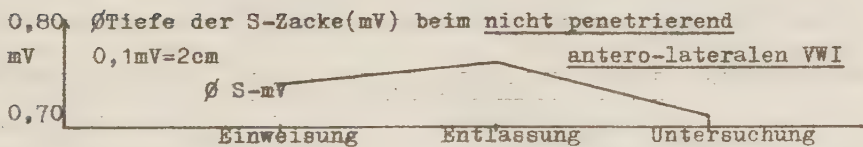


Abb.40



Die R - Zacke

Abb. 41

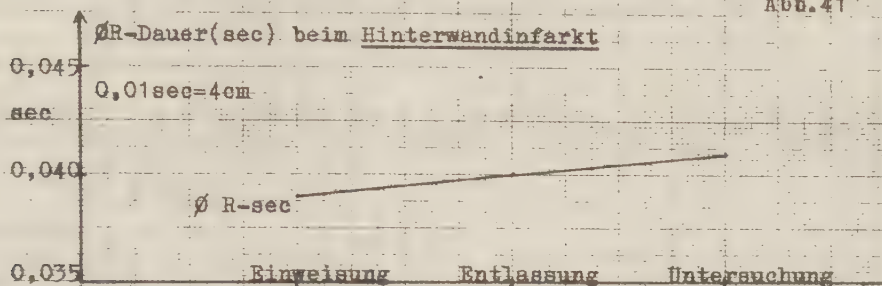


Abb. 42

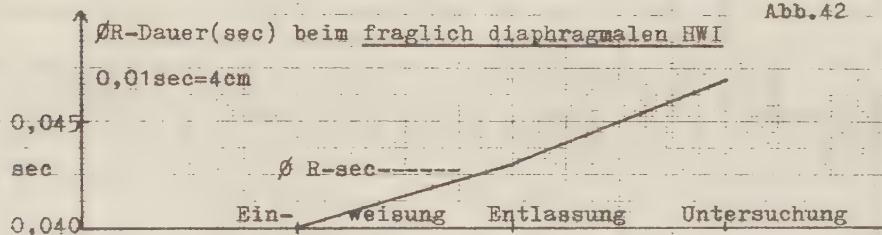


Abb. 43

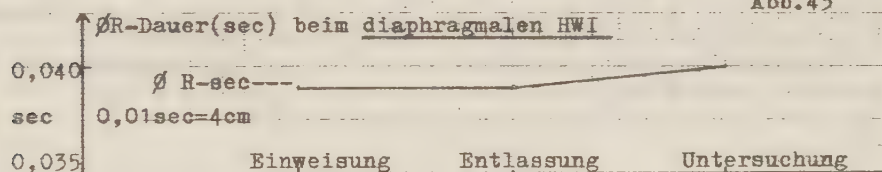


Abb. 44

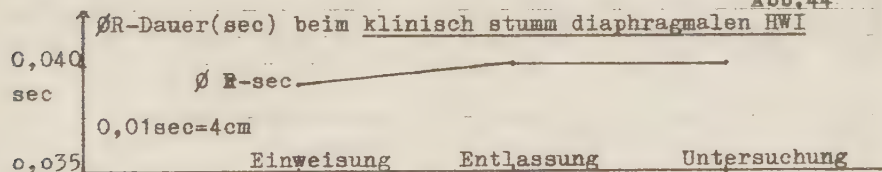
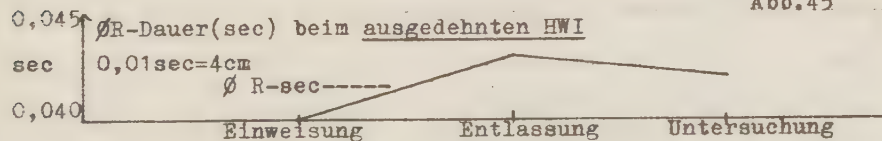


Abb. 45



Die R - Zacke

Abb. 46

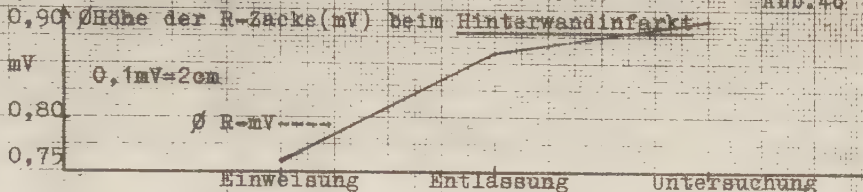


Abb. 47

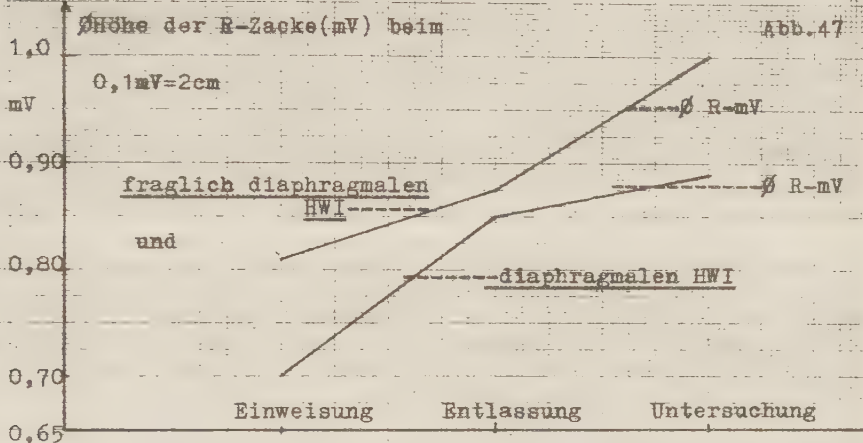


Abb. 48

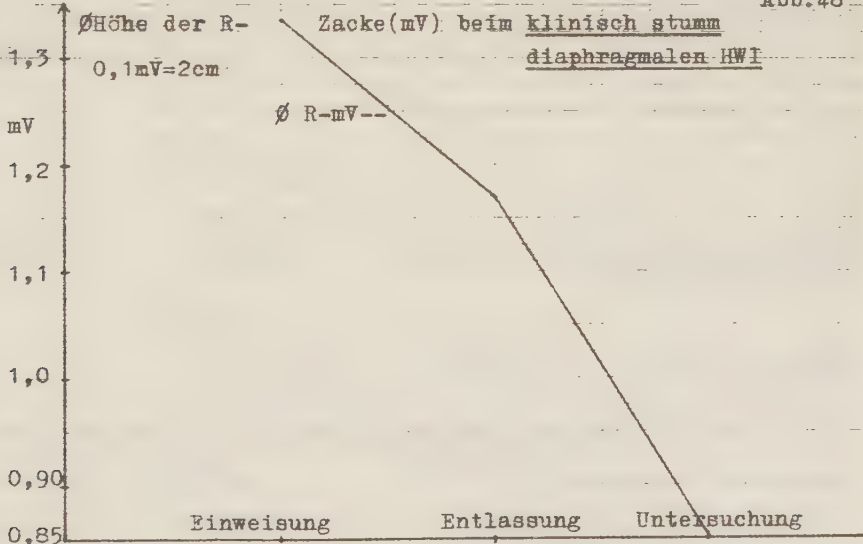


Abb. 49

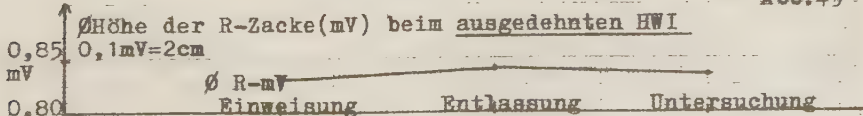


Abb. 50

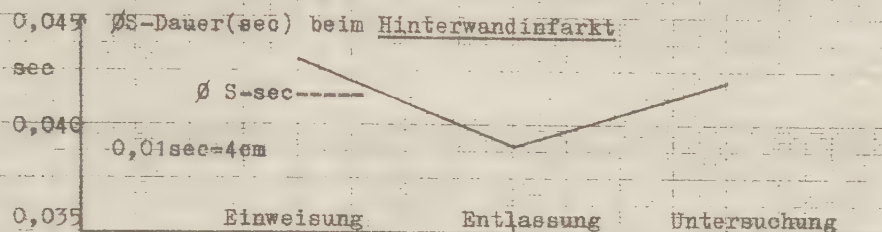


Abb. 51

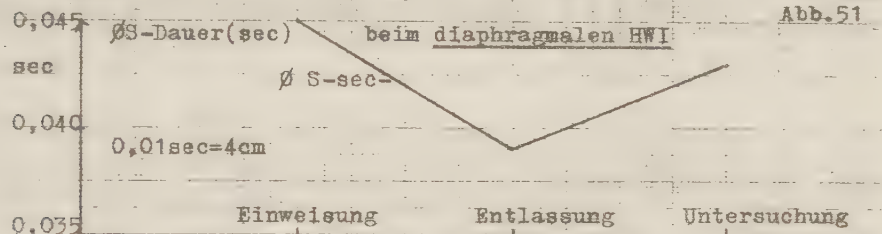


Abb. 52

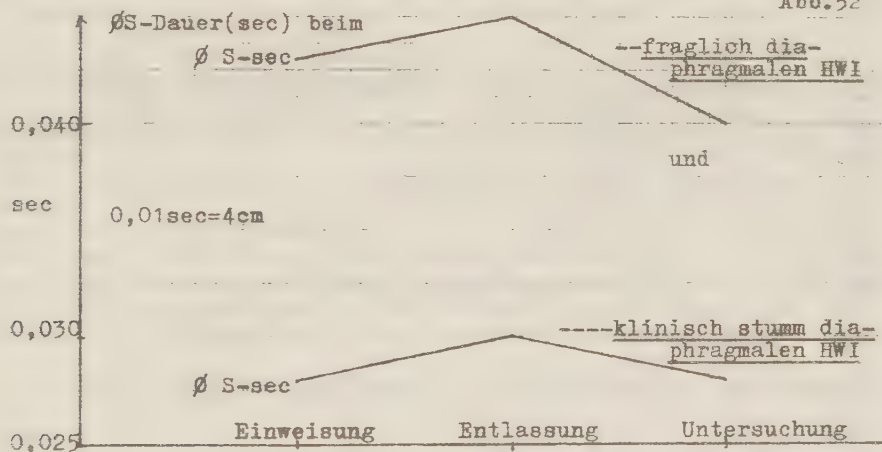
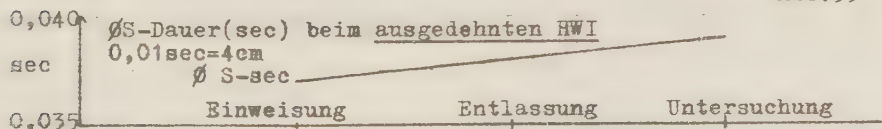


Abb. 53



Die S - Zacke

Abb. 54

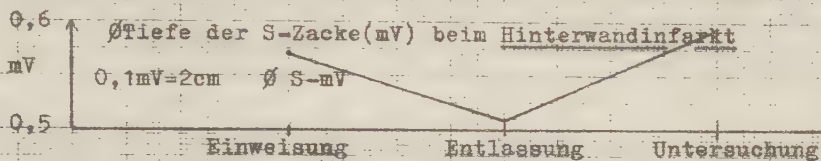


Abb. 55

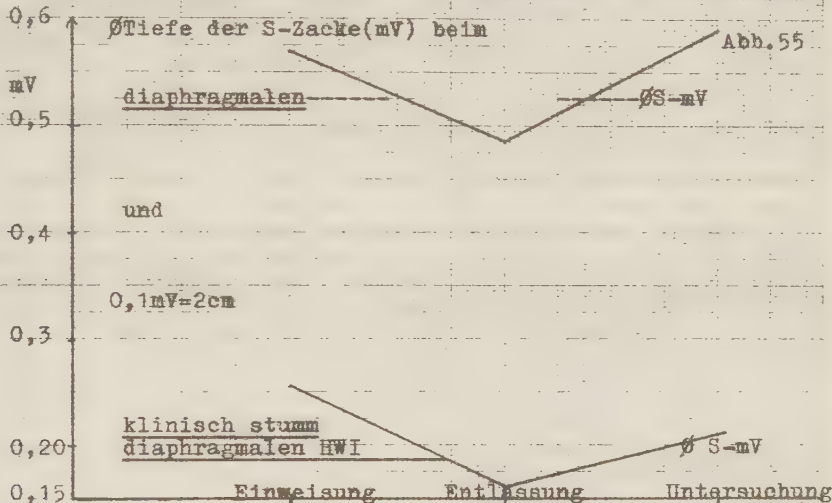


Abb. 56

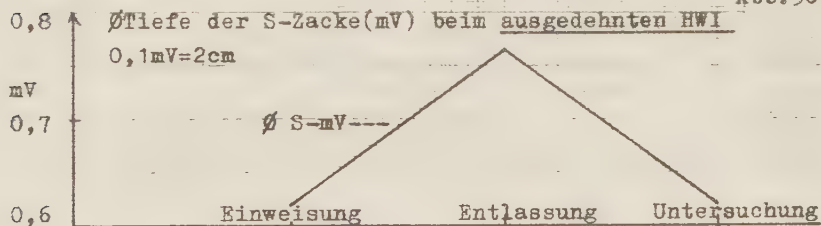
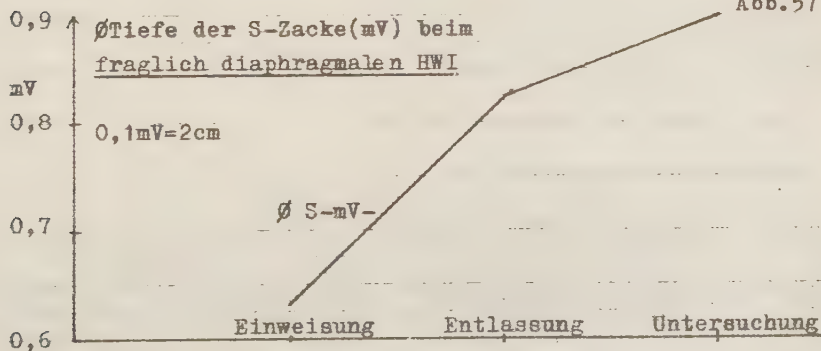


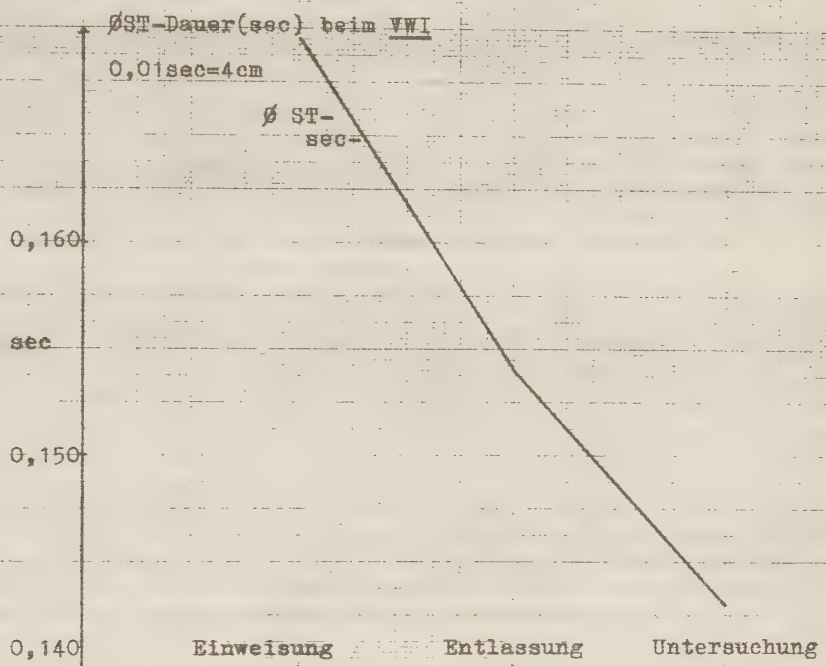
Abb. 57



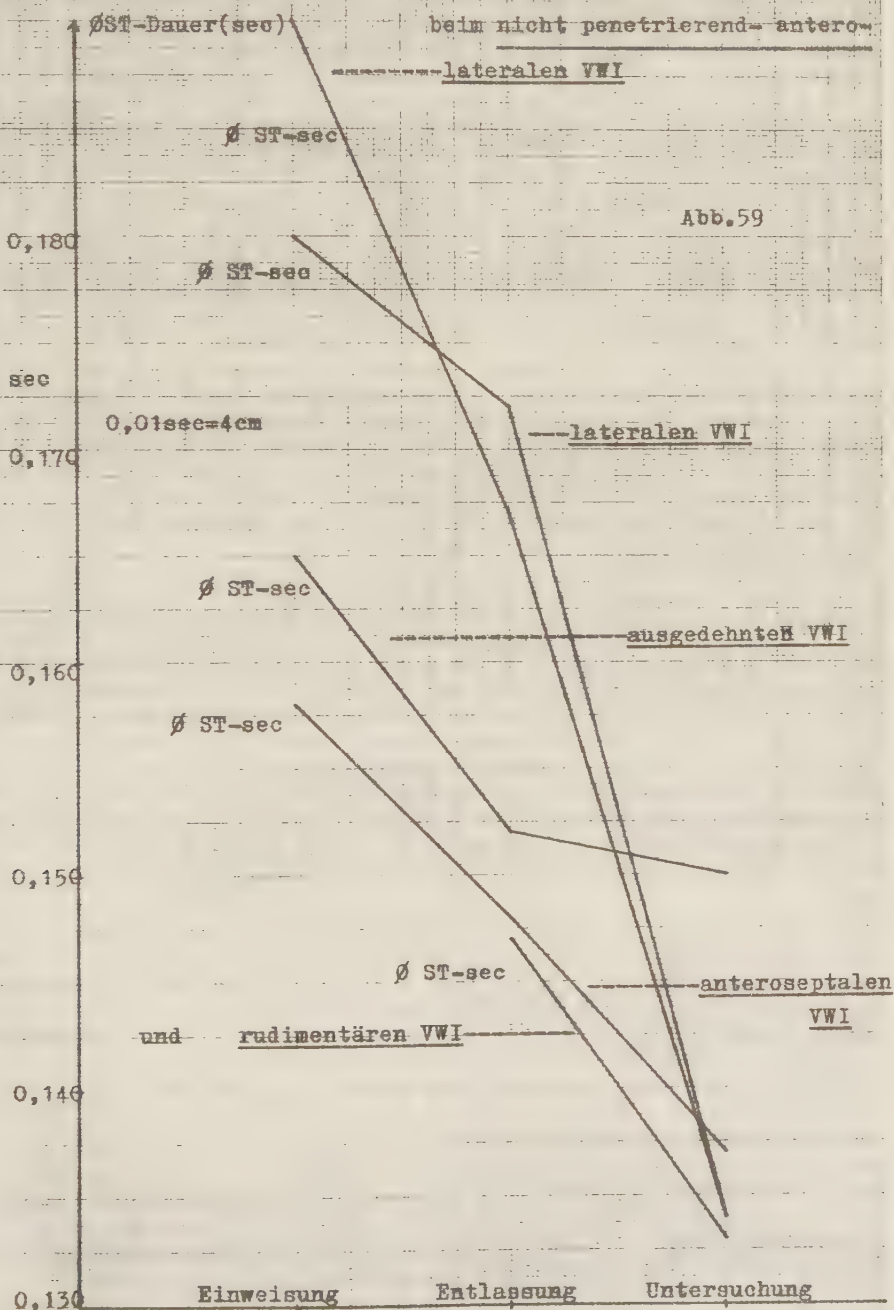
Die ST - Strecke

Vorderwandinfarkt

Abb. 58



Die ST - Strecke



Die F - Welle

Abb. 60

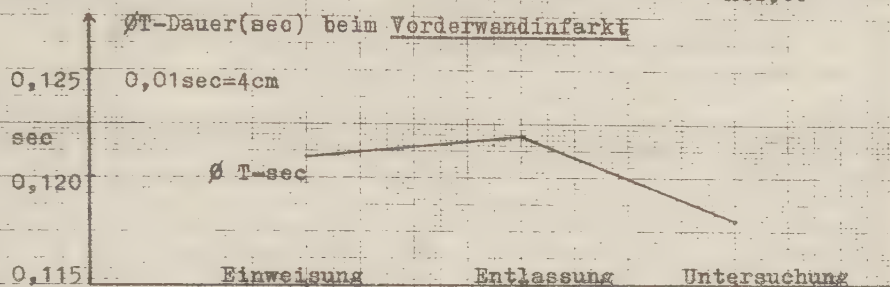
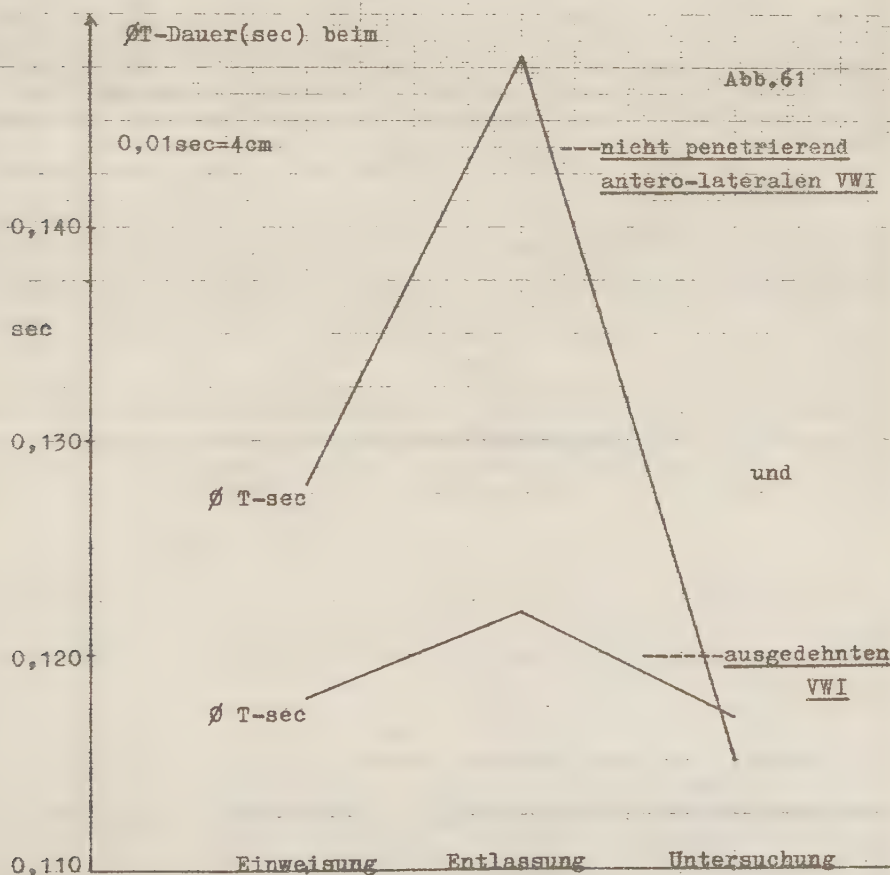


Abb. 61



Die T - Welle

Abb. 62

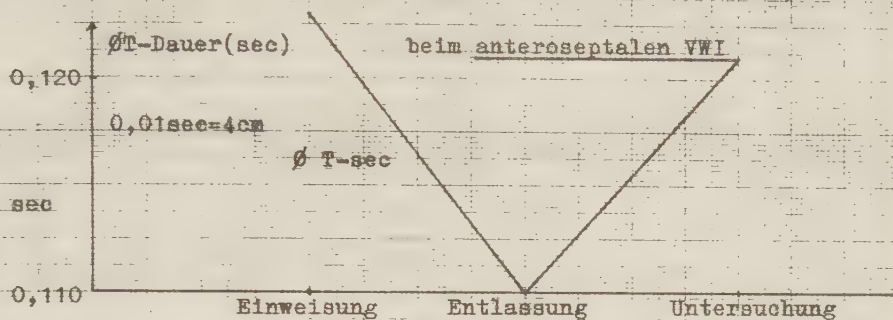
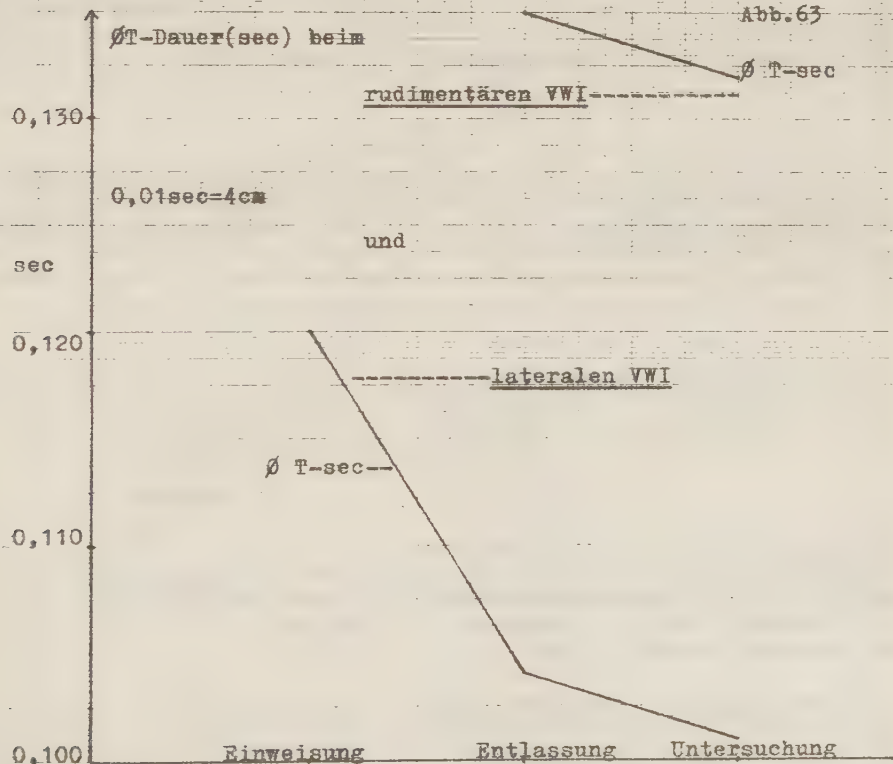


Abb. 63



Die T - Welle

Abb. 64

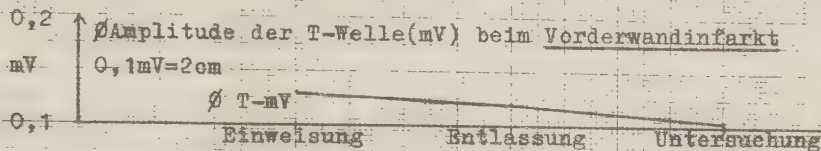


Abb. 65

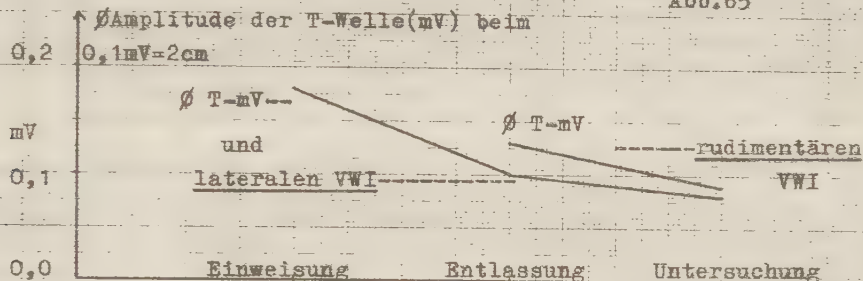


Abb. 66

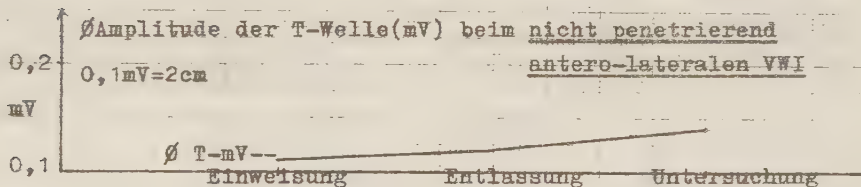
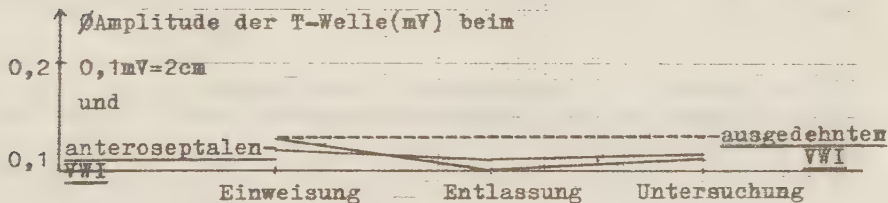


Abb. 67



Die T - Welle

Abb. 68

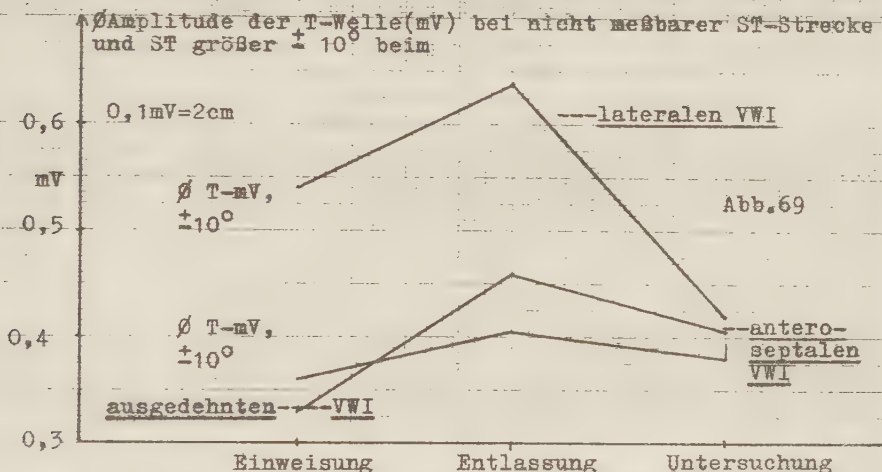
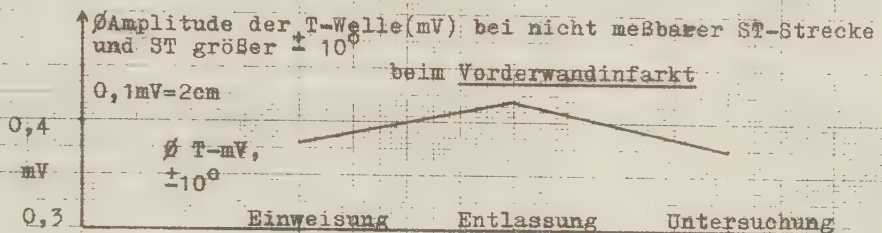


Abb. 69

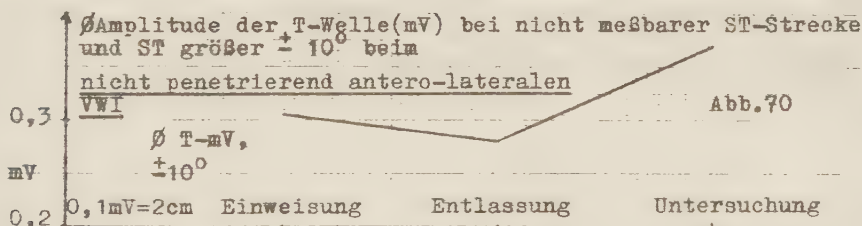


Abb. 70

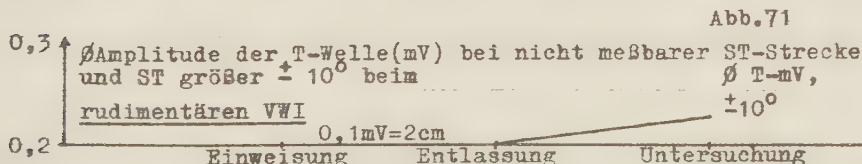


Abb. 71

Die ST - Strecke

Abb. 72

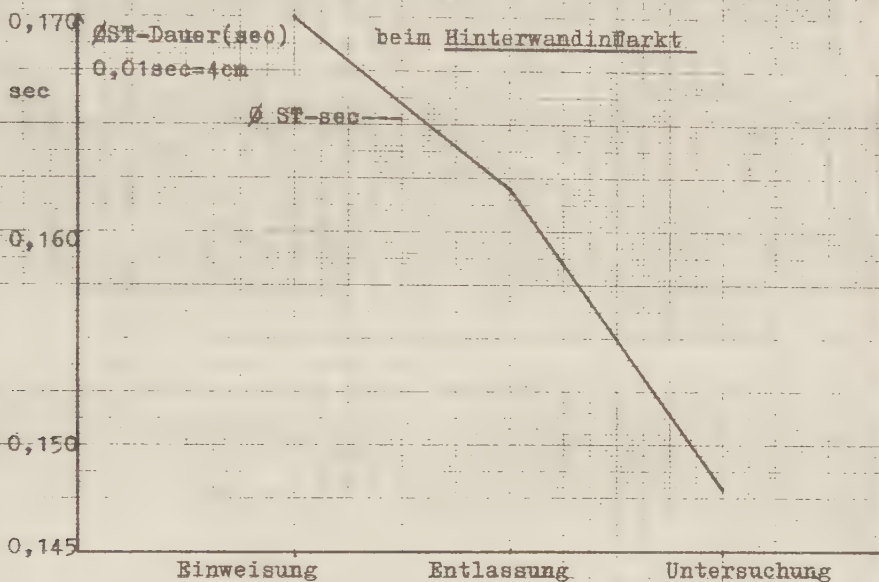
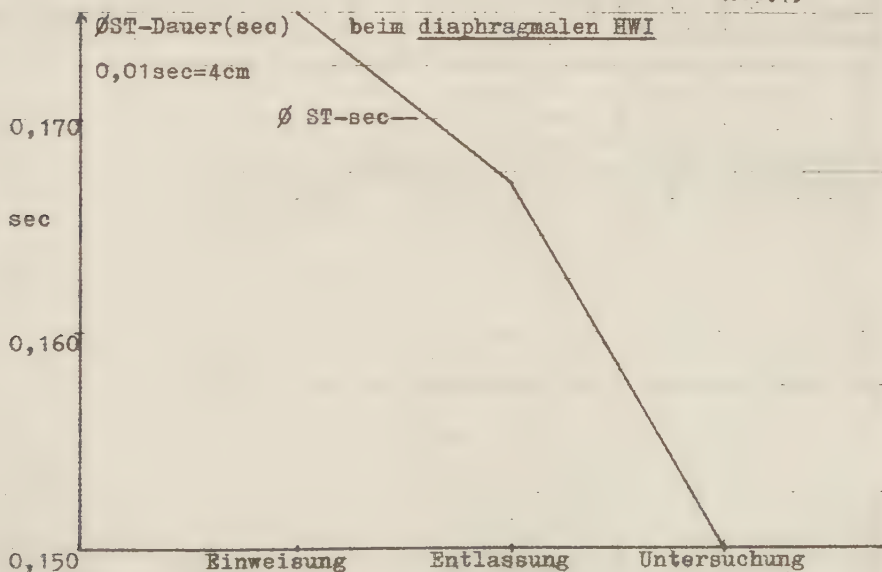
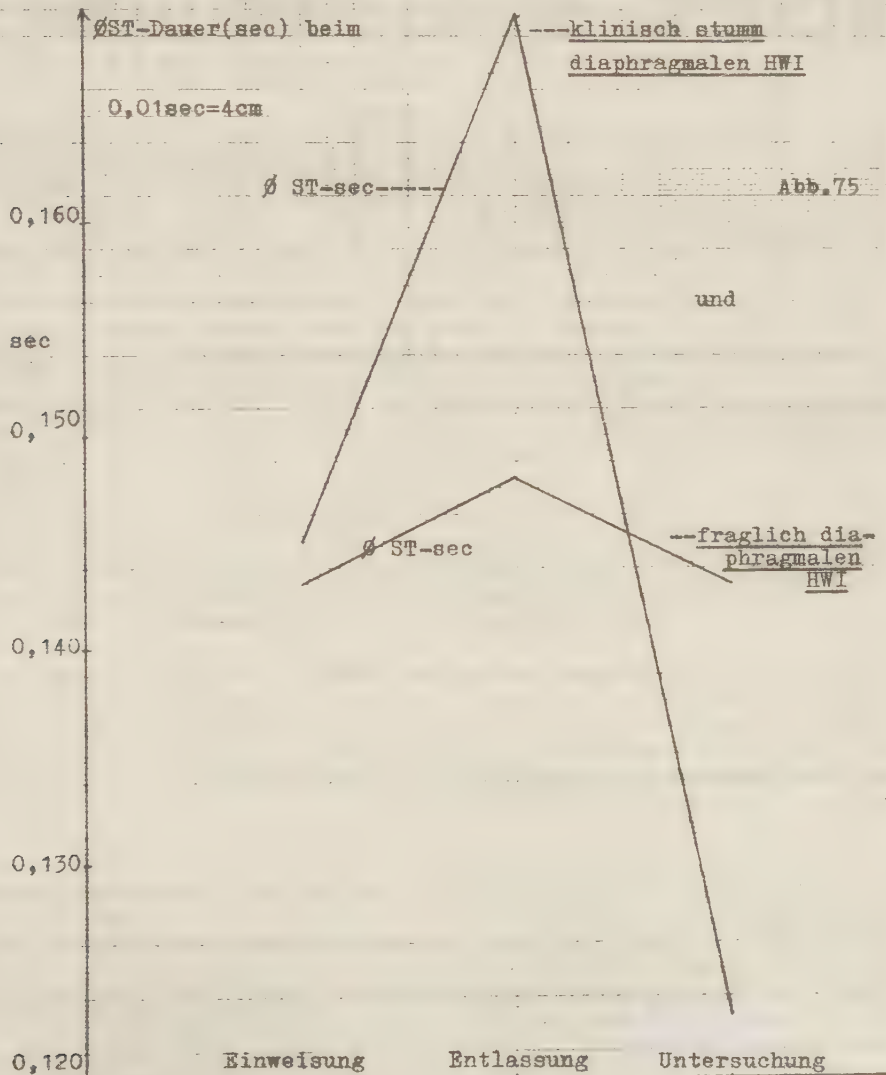
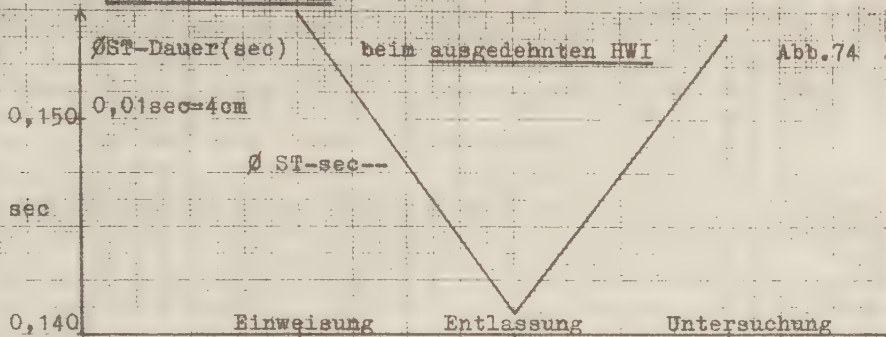


Abb. 73



Die ST - Strecke



Die T - Welle

Abb. 76

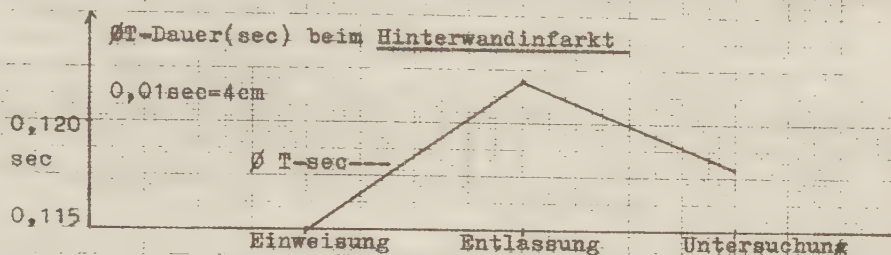
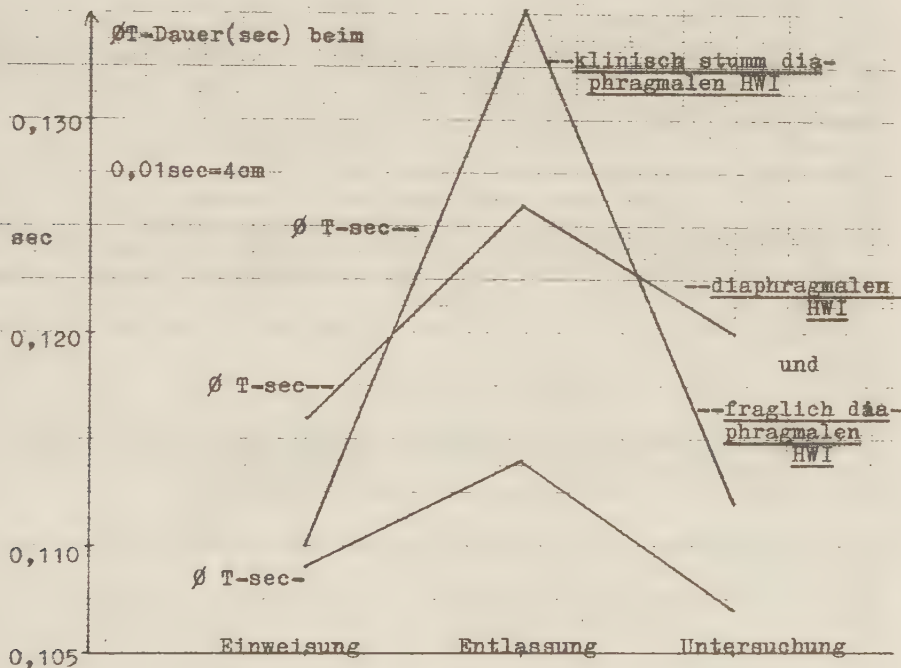
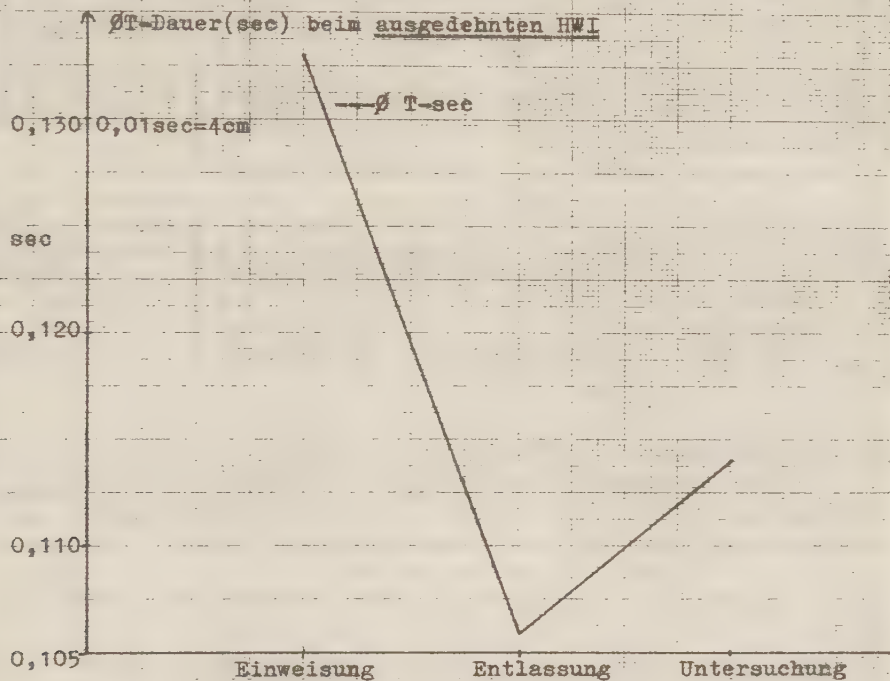


Abb. 77



Die T - Welle

Abb. 78



Die T - Welle

Abb.79

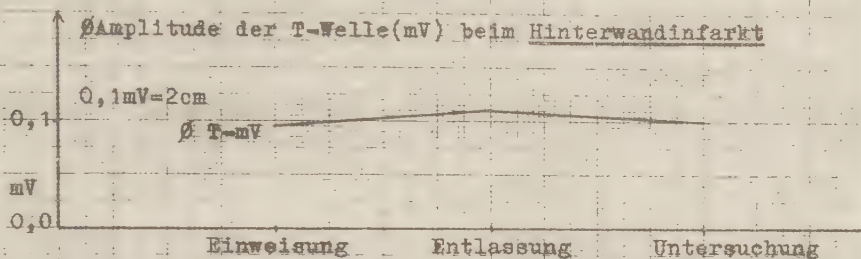


Abb.80

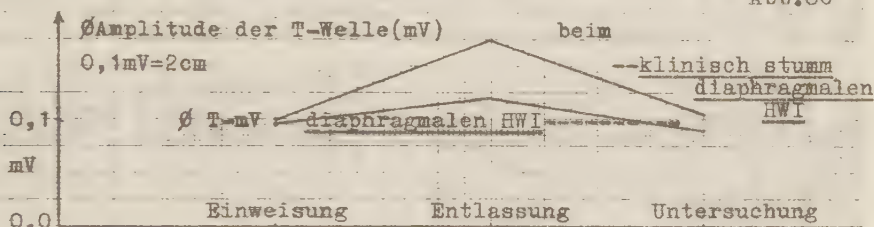


Abb.81

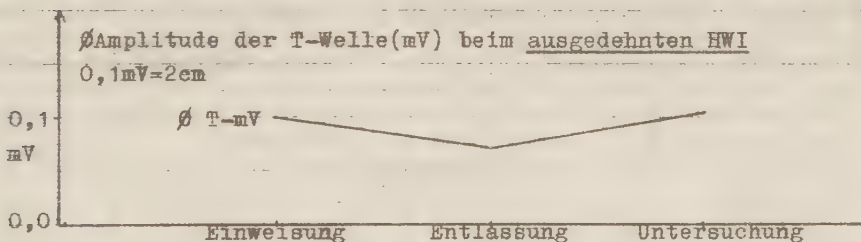
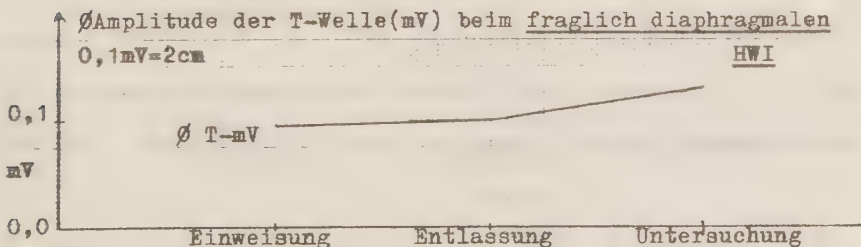


Abb.82



Die T-Welle

Abb. 83

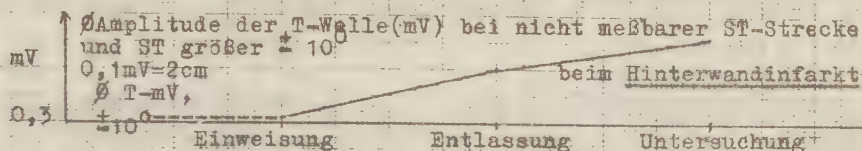


Abb. 84

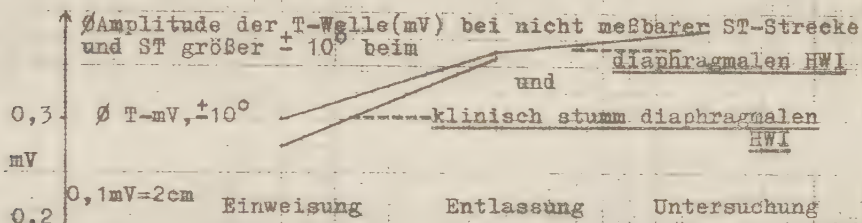


Abb. 85

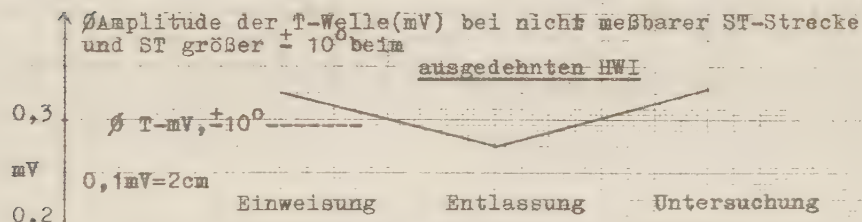
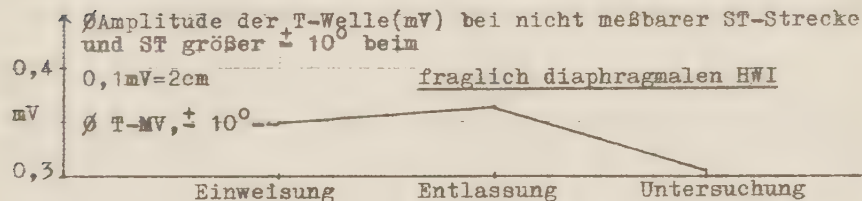


Abb. 86



Für die Überlassung des Themas danke ich herzlich
Herrn Professor Dr. med. D. Lerche.

Frau Schicke möchte ich für die Unterstützung bei
meinen Untersuchungen danken.

Lebenslauf

Ich, Rolf - Rüdiger Abendroth, wurde am 4. Februar 1947 als Sohn des Facharztes für innere Krankheiten Dr. med. Horst Abendroth, und seiner Ehefrau Gerda, geb. Gruhn in Braunschweig geboren.

Von 1953-1957 besuchte ich die Wilhelm-Raabe-Schule (Volksschule) in Wolfenbüttel und bestand 1957 die Aufnahmeprüfung für das altsprachliche Gymnasium (Große Schule).

Nach zwei Umschulungen (Lebenstedter-Gymnasium 1961-1965, Paul-Gerhardt-Schule/Dassel 1965-1967) bestand ich am 19.5.1967 das Abitur.

Seit dem 17.11.1967 bin ich an der Freien Universität Berlin immatrikuliert und gehöre der medizinischen Fakultät an.

Am 16.9.1968 bestand ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung, am 14.4.1970 die ärztliche Vorprüfung.

Zur Zeit befinde ich mich im 4. klinischen Semester.

Ich versichere die vorliegende Arbeit allein und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt zu haben.

Berlin, den 1.4.1972

Rolf-Rüdiger Abendroth

